This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Pol 1933 c 325

Neues

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, C. F. Bucholz, L. v. Crell, A. F. Gehlen, J. P. Heinrich, S. F. Hermbstädt, F. Hildebrandt, M. H. Klaproth, H. C. Oersted, H. Pfaff, T. J. Seebeck, C. S. Weiss

herausgegeben

von

Dr. J. S. C. Schweigger,

Professor der Chemie und Physik am physikotechnischen Institute zu Nürnberg und Mitglied der physik. medic. Gesellschaft zu Erlangen.

Band 2. *Heft* 1.

Mit einer Kupfertafel.

Nürnberg

in der Schrag'schen Buchhandlung.

1811.

Dieses *neue Journal für Chemie und Physik* erscheint in monatlichen Heften von 8 bis 9 Bogen, deren 4 einen Band ausmachen, und auch mit den erforderlichen Kupfern versehen werden. Der Jahrgang von 12 Heften kostet im Ladenpreiſse rthl. 8 oder fl. 14. 24 kr., und kann durch jede solide Buchhandlung bezogen werden. Damit aber jeder Käufer selbst beurtheilen könne, ob er die einzelnen Hefte schleunig genug erhalte, was bey neuen Entdeckungen, in deren Besitz jeder Freund der Chemie so schleunig als möglich gesetzt zu seyn wünscht, sehr wichtig ist, so wird jedesmal auf dem Umschlag der Tag der Versendung jedes neuen Heftes bemerkt seyn.

Jedem Jahrgange wird ein die im Verlaufe des Jahres erschienenen drei Bände umfaſsendes Register beigefügt werden.

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, C. F. Bucholz, L. v. Crell, A. F. Gehlen, J. P. Heinrich, S. F. Hermbstädt, F. Hildebrandt, M. H. Klaproth, H. C. Oersted, C. H. Pfaff, T. J. Seebeck, C. S. Weifs

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger,

Professor der Chemie und Physik am physikotechnischen Institute zu Nürnberg und Mitgliede der physikal. medic. Gesellschaft zu Erlangen.

II. Band.

Mit vier Kupfertafeln.

Nürnberg

in der Schrag'schen Buchhandlung.

1811.

BIBLIOTHECA BODLEIANA

Inhaltsanzeige

des zweiten Bandes.

Erstes Heft.

Seite.

Ueber den Einfluſs der Electricität auf thierische Secretionen von *Wollaston*. Im Auszuge, nebst Zusätzen *Guyton Morveau*'s und des *H.* 1

Darstellung des ökonomischen Verfahrens zur Verdünstung, welches *Joseph Montgolfier* ersann, v. *H.* . . . 8

Ueber die Art den Dampf anzuwenden, um verschiedene Manufacturarbeiten zu trocknen und die Zimmer zu erwärmen, von *Buchanan* zu Glasgow. 20

Unterricht über die Mittel, die verschiedenen Arten Zinne zu unterscheiden, welche im Handel vorkommen, von *Vauquelin*. 22

Entdeckung des Zinnes in Frankreich. 28

Ueber *chemische* Verwandtschaften, von *Delamétherie* . 30

Tafel des Gehaltes an Schwefelsäure von 66°, welchen Mischungen aus Wasser und dieser Säure bei verschiedenen Aräometergraden haben, von *Vauquelin*. . . . 38

Verhandlungen über die *Davy*'schen Metalloide und ihre Wirkungen auf andere Körper.

1. Bericht von einigen neuen analytischen Untersuchungen von *Humphry Davy* (Forts. von Bd. 1. S. 300 u. 473).

5. Untersuchungen über die Zustände des Kohlenstoffes im Reiſsblei, in der Kohle und im Diamant. 42

Seite

6. Versuche über die Zersetzung und Zusammensetzung der Boraxsäure. 48

7. Zerlegungsversuche mit der Flufsspathsäure. 57

II. Nachricht von neuen Untersuchungen über das Kali- und Natronmetall von *Gay-Lussac* und *Thenard*. 64

Prüfung der Theorie des Hrn. *Prechtl* über die electrischen Meteore vom Prof. *Configliachi*, übers. von R. L. *Ruhland*. 69

Verhandlungen über das Glas und seine Verfertigung.

I. Ueber das Mittel, die Güte des Glases, besonders des Fensterglases, zu bestimmen und das einer Veränderung unterworfene zu beurtheilen. In der Aufmunterungs-Gesellschaft zu Paris vorgelesen von *Guyton*. Im Auszuge übersetzt von A. F. *Gehlen*. 80

II. Beiträge zur wissenschaftlichen Begründung der Glasmacherkunst vom Dr. A. F. *Gehlen*. . . . 88

III. Ueber die Entglasung des Glases und die Erscheinungen, welche sich während des Krystallisirens desselben zeigen, von *Dartigues*. Uebersetzt von A. F. *Gehlen*. 112

Auszug des meteorologischen Tagebuchs zu St. *Emmeran* in Regensburg, September, October, November, 1810.

Zweites Heft.

Verhandlungen über das Glas und seine Verfertigung.

IV. Ueber die Veränderungen, welche das Glas durch die Wirkung einer lange Zeit fortgesetzten Hitze erleidet von *Guyton*. Uebers. v. A. F. *Gehlen*. . . 137

V. Bemerk. zu Guyton's Abhdlg. v. Dr. A. F. *Gehlen*. 152

Anmerk. Von dem in Frankreich sowohl, als auch in Baiern verfertigten Flintglase wird die Fortsetzung sprechen.

Inhaltsanzeige.

Seite

Verhandlungen über das Schwefelstickgas.

I. Mifslungene Versuche, Schwefelstickgas darzustellen. Von J. *Berzelius* u. L. *Hedenberg*. Aus dem Schwed. übers. v. A. F. *Gehlen*. 158

II. Beobachtungen über das angebliche Schwefelstickgas der Aachener Schwefelwasser; vom Dr. *Reumont* u. Apoth. *Monheim* u. vom Apoth. *Lausberg*. Kritisch dargestellt v. A. F. *Gehlen*. 163

Auszug aus einem Aufsatze über die Gährung v. *Gay-Lussac*. (Gelesen im Institt. zu Paris am 3. Dec. 1810.) . 190

Bemerkung über die Blausäure v. *Gay-Lussac*. (Vorgeles. im Institt. zu Paris am 4. Febr. 1811. (Uebers. von W. L. *Bachmann*, Apotheker-Gehülfen zu Nürnberg. . 204

Entdeckung eines Verfahrens, Wasser gefrieren zu machen durch Verdunstung dieser Flüssigkeit selbst. . . 209

Ueber *Sömmerrings* electrischen Telegraphen.

I. Darstellung der Sache mit den Worten ihres Erfinders. 217

II. Diesem Gegenstande verwandte Bemerk. *Ritter*'s über die Geschwindigkeit der Electricität in Leitern. . 231

III. Nachschreiben des Herausgebers. . . . 238

Natürliches Schwefelkobalt. Von W. *Hisinger*. Uebers. v. A. F. *Gehlen*. 248

Chemische Untersuchung des Ostsee-Wassers v. F. D. *Lichtenberg*, Apothek. in Danzig. (Aus einem Schreiben an den Akad. *Gehlen*). 252

Wirkung des Wassers auf die Dämpfe des milden salzsauren Quecksilbers. (Aus einem Briefe v. Luke Howard an den Prof. M. A. Pictet.) 258

Analyse des Tabasheer's v. Prof. *John*. . . . 260

Seebeck über die Einwirkung farbiger Beleuchtung auf ein Gemisch von gasförmiger oxydirter Salzsäure und Wasserstoffgas. (Aus einem Briefe an den Herausg. dieses Journ.) 263

Seite

Auszug des meteorologischen Tagebuchs zu St. *Emmeran* in Regensburg, December, 1810.

Beilage.

I. Ueber den Sturm vom 25. December 1810. . . 272

II. Nachricht von einer Abhandlung welche *Ritter* über die galvanische Säule als meteorologisches Instrument beabsichtigte, nebst vermischten Bemerkungen als Anhang vom *H.* 265

Drittes Heft.

Versuche über die Erzeugung des Kohlenstoffes in wachsenden Pflanzen. Vom Dr. Lorenz von *Crell.* . . 281

Ueber die bestimmten und einfachen Verhältnisse, nach welchen die Bestandtheile der unorganischen Natur verbunden sind. Summarischer Bericht seiner Versuche über diesen Gegenstand an die königl. Akad. zu Stockholm erstattet von Jacob *Berzelius.* 297

Neue Bereitungsart eisenhaltigen Wassers zu medicinischem Gebrauche. Vom Prof. *Döbereiner* in Jena. . . 327

Vermischte chemische Bemerkungen vom Prof. *Döbereiner* in Jena.

I. Analyse der Pietra fungaria. . . . 331

II. Analyse des Wassers aus der Brusthöhle eines Wassersüchtigen. 332

III. Bemerkungen über Magnesia und über den Kiesel. 333

Configliachi über die Verwandlung des Wassers in Eis durch seine Verdünstung im luftleeren Raume. (Aus einem vom Hrn. Verf. für das Journ. gefällig mitgetheilten Manuscript übersetzt von R. L. *Ruhland*). 335

Ueber den Milchzucker von Hrn. *Bouillon Lagrange* und *Vogel.* 342

Seite

Versuche über die Fähigkeit des reinen Milchzuckers zum Gähren, in Beziehung auf die unmittelbar vorhergehende Abhandl. geschrieben v. Prof. *Bucholz*. (Aus einem Briefe an den Herausgeber.) 353

Bericht über die Ausziehung des Zuckers aus der Runkelrübe, der ersten Classe des Nationalinstituts vorgelegt am 19. Nov. 1810 vom Hrn. *Deyeux*, Mitglied des Instituts. (Uebers. v. Prof. *Döbereiner* in Jena). 365

Vermischte chemische Bemerkungen v. W. *Nasse*, Mitgl. d. Akad. d. Wiss. zu Petersburg. Aus einem Schreiben an den Akad. *Gehlen* v. 30. Nov. 1810). 383

Beilage.

I. Bemerkungen über die Grundlage der aus dem Saamenkorne sich entwickelnden Pflanzen v. Prof. L. v. *Crell*.

II. Meteorologische Uebersicht des ganzen Jahres 1810.

Viertes Heft.

Berthollet's Bericht über *Gay-Lussac's* und *Thenard's* neueste Schrift, *recherches physico-chemiques*. Mit Anmerk. des Herausgeb. 410

Nachtrag des Herausgeb. 424

Beiträge zur näheren Kenntnifs der kalischen sauerkleesauren Kupfersalze, des neutralen sauerkleesauren Kupfers, des neutralen und sauren sauerkleesauren Kali und des sauerkleesauren Kalks, von Apotheker *Vogel* zu Bayreuth. 435

Analyse eines glasigen manganoxydhaltigen Eisenoxyds vom Prof. *Bucholz*. 475

Abhandlung über Gewinnung des Zuckers im Grofsen aus Runkelrüben und einige Betrachtungen über ihren Anbau vom Hrn. *Barruel* und *Maxim. Isnard*. Uebers. vom *W.* L. *Bachmann*, Apothekergehülfen zu Nürnberg. . 480

Inhaltsanzeige.

Seite

ber salpetersaure Salze im Brunnenwasser. Im
bere. von Dr. *Gehlen*. 503

ger neuen von *Davy* angestellten Versuche. 507

Beilage.

ı über Thermometer und Thermometerbeobach-
Bezug auf die diesjährige Sommerwärme vom
ırich zu Regensburg. 509

---

meteorologischen Tagebuchs zu St. *Emmeran* in
r, Januar, Februar, 1811.

Versuche

über

Wolfram- oder Scheelmetall und seine Verbindungen mit Sauerstoff, Ammonium und andern Stoffen, zur Prüfung älterer Erfahrungen und Erweiterung unserer Kenntnisse über diese Gegenstände.

Vom Prof. Buchols.

Einleitung.

Schon längst war es mein Vorsatz, mit dem Scheelmetall, seinen Oxyden und deren Verbindungen Versuche zur Prüfung älterer Erfahrungen über diese Gegenstände und zur Erweiterung und Vermehrung unserer Kenntnisse über diesen Gegenstand anzustellen; weil ich mich durch einen ansehnlichen Vorrath von Wolfram, und Scheelscher Wolframsäure, welchen erstern ich der Güte meines Freundes Dr. Haberle gröfstentheils verdanke, dazu in den Stand gesetzt sah. — Dieser Vorsatz wurde durch die mündliche Aufmunterung zu neuen Produktionsversuchen, mit dem Scheelmetall von dem als berühmten Naturforscher bekannten Hrn. Prof. Steffens zu Halle, der noch immer an der Richtigkeit der Angaben über das grofse spezifische Gewicht des Scheelmetalls zu zweifeln schien, bestärkt, und dessen Ausführung beschleuniget. — Gegenwärtige Abhandlung enthält

besagte Versuche und ihre Resultate, in so weit die Zeit erlaubt hat sie zu vollenden; die Fortsetzung wird folgen.

a.

Versuche zur Ausmittelung des besten Verfahrens, das scheelsaure oder vielmehr scheeloxydhaltige Ammonium zu bilden.

Da meine Absicht bei den erwähnten Versuchen aus leicht begreiflichen Gründen zuerst auf die Reduktion des Scheelmetalls gerichtet seyn muste, und da ich in Erfahrung gebracht hatte, dafs die Engländer *Allen* und *Aiken* es dahin gebracht hätten, dieses Metall völlig zu schmelzen, durch heftiges Erhitzen des scheeloxydhaltigen Ammoniums, so ging meine erste Sorge dahin, ein vortheilhaftes Verfahren auszumitteln, zur Gewinnung einer hinreichenden Menge reinen scheeloxydhaltigen Ammoniums. — Ganz natürlich war es, dafs ich dazu zuerst die Scheelsche sogenannte Scheelsäure aus Scheeloxydkali und Salzsäure in Anwendung brachte, weil ich davon einen ziemlichen Vorrath besafs.

1. *Versuch.*

In der Absicht, aus ebengedachter Verbindung, nach der Vorschrift mehrerer chemischen Schriften das zur Bildung eines scheeloxydhaltigen Ammoniums nöthige reine gelbe Scheeloxyd, durch Digestion mit Salpetersäure abzuscheiden, wurde wie folgt verfahren: 2 Unzen der Tripelverbindung aus Scheeloxyd, Kali und Salzsäure wurden mit 8 Unzen reiner Salpetersäure von 1,200 Eigenschwere feinabgerieben und in einem 16 Unzen Wasser zu fassen fähigen Mixtur-

glase unter öfterem fast anhaltenden Umschütteln 6 Stunden lang gekocht. — Dieses Kochen war sehr beschwerlich, wegen des anhaltenden Aufpochens des sich zu Boden setzenden Salzes und Oxyds und des dadurch bewirkten Umhersprützens der Säure. Das hiedurch erhaltene Oxyd sah sehr blafsgelblich, keinesweges aber zitronengelb aus, und hieraus war ich berechtiget auf die unvollkommen erfolgte Zerlegung der Tripelverbindung zu schliefsen. Um daher eine stärkere Aufschliefsung derselben zu bewirken, so wurde die ganze Masse in eine Porzellanschaale gebracht und unter Erhitzung im Sandbade mit fortwährendem Bewegen vermittelst eines porzellanenen Spatels bis zur Syrupsconsistenz verdunstet, hierauf das Ganze mit 12 Unzen Wassers aufgeweicht, und nach 24 Stunden ruhigen Stehens die gelbliche milchige Flüssigkeit von dem schwerern gelben Oxyde getrennt und dieses nochmals auf gleiche Weise, wie zuletzt angeführt worden ist, in der Porzellanschaale mit 6 Unzen Salpetersäure behandelt. — Das auf diese Art erhaltene und 5mal mit 6 Unzen Wasser ausgewaschene Oxyd wurde von mir für ein sehr reines Oxyd gehalten und deshalb getrocknet und leicht geglüht, wodurch es von blasser Zitronenfarbe erhalten wurde, am Gewicht 15 Drachmen betragend. 90 Gran Oxyd wurden noch nach mehreren Wochen Ruhe durchs Absetzen aus den milchigen Abwasch-Flüssigkeiten erhalten.

Mit diesem Oxyde wurden nachfolgende Versuche veranstaltet.

2. *Versuch.*

500 Gran des geglüheten blafszitronengelben Scheeloxyds wurden mit 4 Unzen konzentrirten flüs-

sigen Aezammonium mehrere Secunden warm digerirt, alsdann gegen 1 Stunde abwechselnd im Sieden erhalten, wodurch jedoch keine vollständige Auflösung zu bewirken war. — Durch ruhiges Stehen wurde hierauf die Auflösung von dem unaufgelösten gelblich grauen Oxyd geschieden und in einer Porzellanschaale behutsam verdunstet. — Es wurden dadurch 47 Gran einer erbsenfarbenen, blättrigen, glänzenden, leicht von der Porzellanschaale abspringenden Masse erhalten, die sich auch durch einen beißenden, sehr bittern Geschmack auszeichnete und sich wie wolframsaures Ammonium verhielt.

Dieses Resultat war ganz meiner Erwartung entgegen, und den Erfahrungen anderer Chemiker, zu Folge denen das reine Scheeloxyd in Ammonium sehr leicht auflöslich ist, und veranlaßte daher eine fernere Behandlung und Untersuchung des im Ammonium unaufgelöst gebliebenen Rückstandes.

3. *Versuch.*

Derselbe wurde mit 8 Unzen des nähmlichen flüssigen Aezammoniums auf die vorhin angegebene Art behandelt, hierauf das Flüssige vom Festen, welches letztere jetzt fast ganz grau erschien, getrennt. Durchs Verdunsten lieferte die Auflösung nur 27 Gr. einer fast wie die vorige gefärbten Salzmasse von pulveriger Beschaffenheit und scharfem bittern Geschmack.

4. *Versuch.*

Da ich vermuthete, durch das Ammonium sey das Scheeloxyd etwas desoxidirt und dadurch grau und unauflöslich im Ammonium geworden, so versuchte ich den vorigen Oxydationszustand durchs

Glühen aufs Neue herbeizuführen und mit ihm eine grofsere Auflöslichkeit in Ammonium. Wirklich gieng auch das graue Oxyd dadurch wieder in den Zustand des gelben zurück und betrug nun noch 230 Gran. — Mit diesem wurden nun folgende Versuche veranstaltet:

5. *Versuch.*

100 Gran des eben erwähnten Oxyds wurden mit 4 Unzen flüssigen Aezammonium übergossen und nur gering erwärmt 12 Stunden unter öfterem Umschütteln digerirt, und durch Ruhe das Aufgelöste von dem Unaufgelösten getrennt. Das Aufgelöste lieferte durchs Verdunsten 55 Gran eines weifsen Pulvers, welches beissend und bitter schmeckte und sich wie wolframsaures Ammonium verhielt. Die gelblichgraue Farbe des unaufgelösten Rückstandes zeigte, dafs auch jetzt eine desoxydirende Wirkung bei ihm statt gefunden habe, obschon das Ammonium nur unbedeutend erwärmt gewesen war.

6. *Versuch.*

Der Rückstand des vorigen Versuchs wurde nochmals auf gleiche Weise wie im vorigen Versuche mit 4 Unzen Aezammonium behandelt, und das Flüssige vom Unaufgelösten getrennt, welches jetzt hellgrau aussahe. — Die Auflösung gab durchs Verdunsten 11 Gran erbsengelbes, dem Geschmack nach dem im vorigen Versuche erhaltenen ähnliches, scheelsaures Ammonium. Die Menge des unaufgelöst gebliebenen konnte ich bei diesem Versuche deshalb nicht bestimmen, weil etwas davon verloren gegangen war.

Diese Versuche hatten mir Resultate gegeben, welche zeigten, dafs sich unsere geglühte scheeloxydartige Substanz nur sehr schwierig in Aezammonium auflöse und sich dabei partiell desoxydire. Daher beschlofs ich Versuche zur Prüfung der Auflösungsfähigkeit unsers Oxyds in kohlenstoffsaurem Ammonium anzustellen.

7. Versuch.

100 Gran des in Versuch 4 wieder gelbhergestellten Oxyds wurden mit 1 halben Unze unvollkommen kohlenstoffsauren Ammoniums und 2 Unzen destillirten Wassers erwärmt und das Gemenge öfters geschüttelt. Es erfolgte dabei Entwickelung von einigen Gasblasen. Nachdem das Erwärmen bis nahe ans Sieden 2 Stunden gedauert hatte, so wurde das Pulverige auch hierbei graulich.

Die helle Auflösung lieferte beim Verdunsten alles freien Ammoniums 66 Gran eines weifsen pulverigen Rückstandes von scheelsaurem Ammonium, das scharf und bitter schmeckte und mit Salzsäure nicht aufbrauste, zum Beweis, dafs es kein freies unvollkommen kohlenstoffsaures Ammonium enthielt. — Der getrocknete Rückstand betrug 48 Gran.

8. Versuch.

Der 48 Grad betragende Rückstand des vorigen Versuchs wurde eine Stunde unter Zutritt der Luft geglüht, wodurch er wieder blafszitronengelb wurde, und von diesem wurden 35 Gran mit einer halben Unze unvollkommen kohlenstoffsauren Ammoniums und 2 Unzen Wassers einige Stunden unter Erwärmung geschüttelt, wobei ebenfalls im Anfange starke Gasentwickelung erfolgte, alsdann 1 Stunde gelinde

gekocht und hierauf durch das Filtrum die Auflösung von dem grauen Oxyde geschieden. Sie lieferte durchs Verdunsten 20 Gran eines hellröthlichgrauen beifsenden bitteren Pulvers. Das unaufgelöste graue Oxyd betrug geglüht 18 Gran.

Auch diese Versuche mit unvollkommen kohlenstoffsaurem Ammonium lieferten demnach ein Resultat, welches die Schwerauflöslichkeit und die partielle Desoxydation unseres scheeloxydhaltigen Stoffes durch kohlensaures Ammonium darthut. Da aber diese Erfahrungen sowohl, als die der ersten Versuche mit Aezammonium, denen anderer Chemiker, als eines *Scheele, Bergmann, Klaproth, Richter* u. a. m. über die Auflöslichkeit des Scheeloxyds im Ammonium, widersprechen, so fand ich noch mehrere Versuche zur Aufklärung dieses Gegenstandes nöthig.

9. *Versuch.*

Es wurde daher eine geringe Portion des scheeloxydhaltigen Ammoniums durch Digestion mit concentrirter Salzsäure, Auswaschen mit genugsamem Wasser, und scharfem Trocknen, jedoch sonder Glühhitze in gelbes Scheeloxyd umgewandelt, und 10 Gran davon wurden mit 2 Drachmen flüssigem Aezammonium geschüttelt. Die Auflösung erfolgte dadurch augenblicklich ohne Hülfe der Wärme. Es bestätigten sich demnach die ältern Erfahrungen über diesen Gegenstand.

10. *Versuch.*

Um eine gröfsere Menge nicht geglühtes in Ammonium leicht auflösliches Scheeloxyd zu erhalten, wurden 3 Unzen Scheelsche sogenannte Scheelsäure mit 6 Unzen obenangeführter Salpetersaure auf die

schon angegebene Art in einer Porzellanschaale im Sandbade, unter fortwährendem Umrühren mit einem porzellanenen Pistill 1 Stunde im Sieden erhalten, und dann bei mäfsigem Feuer zur Trockne verdunstet. — Die dadurch erhaltene Masse war vollkommen gesättigt zitronengelb. Etwas davon mit Wasser ausgewaschen und gelinde getrocknet, wurde durch Aezammonium im Augenblicke der Berührung bis auf einen sehr geringen Antheil einer leichten, weissen und pulverigten Substanz aufgelöset.

Dieses Verhalten erweckte in mir die stärksten Hoffnungen für das Gelingen meiner Absicht auf diesem Wege und brachte mich auf die Vermuthung, dafs vielleicht durch Glühen das Scheeloxyd in Ammonium schwer auflöslich werde. Dieses in der Folge näher zu prüfen, nahm ich mir vor.

Jetzt wurde durch 2maliges Auswaschen, jedes Mal mit 24 Unzen Wasser, die scheeloxydhaltige Salzmasse von dem sich gebildet habenden Salpeter und den anhängenden Säuren befreiet und durch ruhiges Stehen, Sammlen auf einem Filter und scharfes Trocknen das schwerere Scheeloxyd rein dargestellt. Es betrug 2 Unzen, 2 Drachmen. — Das leichtere in der Flüssigkeit feinzertheilte Oxyd, welches bei noch so oft wiederholtem Filtriren durch ein dichtes Filter nicht von der Flüssigkeit vollkommen konnte geschieden werden, sondern solcher anhaltend eine gelbe milchähnliche Beschaffenheit mittheilte, liefs sich erst durch ein ruhiges Stehen von 3 Monaten und endliches Filtriren daraus abscheiden, und betrug 2 Drachmen und 1 Gran. —

Mit diesem Oxyde, von schön zitronengelber ins dottergelbe ziehender Beschaffenheit, wurden nun fol-

gende Versuche in Absicht auf die Auflöslichkeit desselben im Aezammonium angestellt.

11. *Versuch.*

Zwei Unzen reines flüssiges Aezammonium von der Stärke, wie es erhalten wird, wenn es nach der von mir im Almanach für Scheidekünstler und Apotheker f. d. Jahr 1803. S. 20 u. f. gegebenen Vorschrift bereitet worden ist, wurden allmählig mit unserm getrockneten Scheeloxyd in Berührung gesetzt, so lange als solches davon bemerkbar aufgelöst wurde. — Es löseten sich davon in angeführter Menge Aezammonium 1 Unze und 20 Gran auf, oder wurden wenigstens in einen weifsen pulverigen Stoff verwandelt.

Mehrere Erscheinungen geben indefs zu erkennen, dafs noch weit mehr Oxyd in der angeführten Proportion Ammonium würde aufgelöst oder in den weifsen Stoff verwandelt worden seyn; vielleicht mehr als mein Vorrath davon betrug. Ich beschlofs daher die Fähigkeit des Ammoniums, unser Oxyd aufzulösen oder in einen weifsen Stoff umzuändern, mit einer kleinen Portion Ammonium in einem andern Versuche näher zu prüfen.

Für jetzt wurde erst die sich in der ammoniakalischen Auflösung befindliche weifse, leichte und schlüpfrige Materie durchs Filtrum abgeschieden. — Der auf dem Filtrum befindliche Stoff wurde mit 1 ½ Unze Aezammonium ausgewaschen und hierauf aufs Filter zurückgebracht, und getrocknet, wodurch er sich 80 Gran schwer zeigte. Er verhielt sich wie eine Quadrupelverbindung aus Ammonium, Kali, Scheeloxyd und Salzsäure mit etwas Eisenoxyd und

Kieselerde verunreinigt. Die ammoniakalische Scheeloxydhaltige Flüssigkeit wurde in einer Porzellanschaale zur Trockne verdunstet, wodurch jedoch nur 300 Gran scheeloxydhaltiges Ammonium erhalten wurde, weil durch einen unglücklichen Vorfall mehr als der 3te Theil der Auflösung verloren gegangen war. —

12. *Versuch.*

50 Gran flüssiges Aezammonium wurden nach und nach mit 80 Gran unsers Scheeloxyds durch Schütteln in Berührung gesetzt. Bei dieser Menge wurde das Gemische steif und nur schwierig konnte noch gelbes Oxyd in weifsen Stoff umgewandelt werden. — Durchs Schütteln mit grofsen Mengen Wassers und noch leichter durch Zusatz von etwas Aezammonium wurde dieser aufgelöst. — Durch das Filtrum wurde solcher abgeschieden und 12 Gran schwer und von der Beschaffenheit des im vorigen Versuch erhaltenen befunden. Durchs Verdunsten lieferten die ammoniakalischen Flüssigkeiten nahe an 83 Gran trocknes scheeloxydhaltiges Ammonium.

13. *Versuch.*

Ein Theil unsers nicht geglühten gelben Scheeloxyds wurde ½ Stunde mäfsig roth geglüht, wodurch seine Farbe in die blafsgelbe umgewandelt wurde; 50 Gran von diesem geglühten Scheeloxyde mit 1 Unze flüssigen Aezammonium geschüttelt, verhielt sich wie das oben erhaltene geglühte Scheeloxyd im 1ten, 2ten, 3ten, 4ten, 5ten, 6ten und 7ten Versuch, nähmlich: schwerauflöslich und erhitzt grau werdend.

Aus diesem letztern und den vorherigen Versuchen läfst sich wohl nun Bestimmt schliefsen:

1.) Dafs die Schwerauflöslichkeit unseres geglühten Scheeloxyds in Ammonium davon herrühre, dafs sich durch das Glühen ein Theil der unzerlegten Tripelverbindung aus Scheeloxyd, Kali und Salzsäure (Scheeles Scheelsäure oder Tungsteinsäure) mit dem reinen Scheeloxyde zu einer innigen Verbindung, von so starker Cohaesion der Theilchen vereinige, dafs das Ammonium nur mit Schwierigkeit einzudringen und das reine Oxyd aufzulösen vermag,

2.) Dafs durch Behandlung der Tripelverbindung aus Scheeloxyd, Kali und Salzsäure mit Salpetersäure immer eine nur unvollständige Ausscheidung von Kali und Salzsäure erfolge; folglich wohl nie auf diesem Wege ein völlig reines Scheeloxyd darzustellen seyn mögte; wovon ich auch in der Folge durch mehrere Versuche noch mehr überzeugt wurde, bei welchen ich unter andern die Tripelverbindung nach 6maligem Auskochen mit 8fachen Mengen der in diesen Versuchen angewandten Salpetersäure behandelt hatte, aber kein reines Scheeloxyd erhalten konnte. — Ein Resultat, wodurch die Resultate anderer Chemiker über diesen Gegenstand, besonders die von *Richter*, Bestätigung finden.

Es dürfte demnach die von letzterm Scheidekünstler gegebene Vorschrift zur Darstellung eines reinen Scheeloxyds aus dem *Wolfram* vortheilhafter anzuwenden seyn, wenn es sich nähmlich durch fernerhin anzustellende Versuche bestätigen sollte, dafs man dadurch wirklich ein von Kalk völlig rei-

nes Oxyd erhalte, welches ich in der Folge selbst zu prüfen, gesonnen bin.

Das Richtersche Verfahren zur Darstellung eines reinen Scheeloxyds aus dem Wolfram befindet sich im 6. Band des chemischen Handwörterbuchs von *Bourguet*, fortgesetzt von *Richter*, S. 188—189 angegeben. Nach demselben wird ein Theil sehr feingeriebenes Wolfram mit 3 bis 4 Theilen gepülverten Salpeter geschmolzen, bis die Masse ruhig fliefst, das hierdurch gebildete scheeloxydhaltige Kali, welches auch nach meiner Angabe durch Schmelzen 1 Theil Wolfram mit 2 Theilen unvollkommen kohlenstoffsauren Kalis erhalten werden kann, wird in der 10 bis 15fachen Menge Wassers aufgelöst, und durchs Filter von dem Eisenoxyd und Manganoxyd geschieden, hierauf wird die filtrirte wasserhelle Flüssigkeit mit einer sehr verdünnten Auflösung des salzsauren Kalks vermischt, so lange, bis keine Trübung mehr erfolgt und der entstandene scheeloxydhaltige Kalk (Tungstein) wird nach gehörigem Auswaschen mit Wasser in fein zertheiltem noch feuchten Zustande mit Salpetersäure oder Salzsäure übergossen, wodurch das Scheeloxyd auf einmal rein von dem damit verbundenen Kalk getrennt werden soll, das nun nach wiederholtem Aussüfsen und durch gelindes Trocknen in schön gelbem Zustande dargestellt wird.

3.) Endlich läfst sich aus den bis jetzt mitgetheilten Versuchen folgern, dafs zur vortheilhafteren Darstellung eines scheeloxydhaltigen Ammoniums ein reines Scheeloxyd angewandt werden müsse, worüber sich auch in der Folge das Mehrere ergeben wird.

b.

Versuche zur Ausmittelung des besten Verfahrens, das Scheelmetall aus dem Scheeloxyd, unter Anwendung des scheeloxydhaltigen Ammoniums darzustellen.

14. *Versuch.*

30 Gran des in den erstern Versuchen, durch Ausziehung des geglühten unreinen Scheeloxyds mit Ammonium gebildeten scheeloxydhaltigen Ammoniums wurden in einem ins Tiegelbad gestellten Gläschen, nachdem sie vorher mit etwas Kohlenpulver bedeckt worden waren, einem 1stündigen starken Rothglühfeuer ausgesetzt. — Es zeigte sich hierauf der Innhalt des Glases beim Erkalten von einer braunrothen, fast kupferrothen, lockern Beschaffenheit, von ziemlicher Eigenschwere, und ich konnte ihn nur für ein eignes Scheeloxyd halten, welches bis jetzt noch unbekannt gewesen zu seyn scheint. —

Das erhaltene braune Oxyd wurde in ein mit Kohlenpulver ausgeriebenes hessisches Schmelztiegelchen fest eingedrückt, mit etwas Kohlenpulver bedeckt und mit einem andern Schmelztiegel überstülpt einem heftigen Weißglühfeuer, von Doppelblasbalge bewirkt, ½ Stunde ausgesetzt. — Nach dem Erkalten des Tiegels zeigte sich das braunrothe Oxyd durch und durch in eine lockere ziemlich schwere Substanz verwandelt, welche hier und da krystallinisch metallisch glänzte, helleisengrau aussahe, heftig gedrückt und polirt mit harten und glatten Körpern noch mehr metallischen Glanz annahm und eine Farbe zeigte, die zwischen die des Eisens und Zinns fiel. — Die einzelnen körnigen Bruchstückchen der Masse hatten

nur geringen Zusammenhang; nur die derjenigen Masse, welche die Tiegelwände berührt hatte, hingen etwas stärker zusammen. — Die regulinisch erscheinende Masse schien also wie erweicht gewesen zu seyn und zeigte offenbar, dafs eine stärkere Hitze, als die vorige war, zum Schmelzen derselben erforderlich sey. — Um, wenn es möglich wäre, dieses zu bewirken, wurde der folgende Versuch veranstaltet.

15. *Versuch.*

20 Gran der eisengrauen Metallmasse wurden im vorigen mit Kohlenpulver ausgeriebenen Schaaltiegelchen fest eingestampft, mit einer ½ Zoll hohen Schicht Kohlenpulver bedeckt und nun wie vorhin, aber jetzt 1 Stunde lang dem heftigsten Gebläsefeuer ausgesetzt. — Der Erfolg hievon war: keine wahre Schmelzung, sondern nur eine Zusammensinterung zu einer leicht zerreiblichen Masse, die nach oben und an den Wänden etwas stärker erweicht gewesen zu seyn schien; übrigens aber noch die vorige Gestalt, Farbe und dergl. zu haben schien.

Es ergiebt sich aus diesen Versuchen, dafs das schecloxydhaltige Ammonium beim Zerstören durch ein angemessenes Glühen ein braunrothes Oxyd hinterläfst, und dafs das Oxyd weit eher zu desoxydiren durch Kohlenpulver als das Metall dadurch zu schmelzen ist.

16. *Versuch.*

130 Gran schecloxydhaltiges Ammonium von derselben Sorte, wie in den vorigen beiden Versuchen, wurden wie Versuch 14. in einem Glase mit Kohlenpulver bedeckt im Tiegelbade 1 Stunde lang einem heftigen Rothglühfeuer ausgesetzt. — Der Erfolg da-

:on war von dem jenes 12. Versuchs wenig verschieden. Die nach dem Glühen zurückgebliebene Masse betrug 100 Gran und hatte folgende Beschaffenheit: Auf ein Papierblatt gelegt, erschien sie da, wo sie mit der Kohle zunächst in Berührung gewesen war, grau oder metallisch, in der Mitte war sie dunkel braunroth, ins rothbraune ziehend und fast der 4te Theil der Masse war unten am Boden schön violettblau gefärbt, vermuthlich aus einem Gemische von dunkelblauem und braunrothem Oxyd entstanden.

Von dieser Masse wurden 88 Gran, oder soviel als der Antheil des braunen Oxyds betrug, wie im 14. Versuch, in einem kleinen hessischen Schmelztiegel zugerichtet, dem heftigsten Gebläsefeuer 1 ½ St. übergeben. Der Erfolg hievon war wie folgt: Das Scheeloxyd war vollkommen desoxydirt, aber nicht zu einem oder zu einigen gröfsern Körnern, sondern zu einer Menge kleiner sandartiger, jedoch stark metallisch glänzender, hell eisengrauer, wenig zusammenhängender Körner, die 75 Gran betrugen, zusammengesintert; nur wenige waren zu etwas gröfsern Massen zusammengebacken; letzteres war der Fall besonders an den Wänden und an dem Boden des Schmelztiegels.

Die durch diesen Reduktionsversuch erhaltene Metallmasse besafs übrigens folgende Beschaffenheit: mit einem harten und glatten Körper heftig gedruckt nahm sie ziemlich starken Metallglanz an, und zeigte dabei eine ungemeine Härte und zugleich Sprödigkeit. — Ein 21 ¼ Gran betragendes Bruchstück davon, welches aus lauter mehr oder weniger stark zusammengesinterten Körnern von der Gröfse der Nadelspitzen und kleinern Nadelköpfchen bestand, liefs

mir, auf die gewöhnliche Weise mit destillirtem Wasser vermittelst einer feinen Wage gewogen, die Eigenschwere des Scheelmetalls genau zu 17,400 bestimmen, ein Resultat, welches zwischen das von den Gebrüdern *d'Elhujar* zu 17,600 und das von *Allen* und *Aiken* zu 17,200 bestimmt fällt, und gewifs nun keinen Zweifel mehr über die Wahrheit der grofsen Eigenschwere des Scheelmetalls zuläfst.

Theils um diesen Erfolg noch näher zu prüfen, theils um eine gröfsere Menge Scheelmetall zu andern Versuchen damit zu gewinnen, und endlich um das Verhalten des scheeloxydhaltigen Ammoniums und seines zurückbleibenden Oxyds im Feuer ohne Zusatz zu prüfen, wurde der folgende Versuch veranstaltet.

17. *Versuch.*

200 Gran scheeloxydhaltiges Ammonium, welches durch Anwendung des auf oben (Versuch 10) angegebene Art gewonnenen ungeglühten Scheeloxyds, entstanden war, wurden in einem ins Tiegelbad gestellten schmalen Gläschen lebhaft erhitzt, ohne es mit Kohlenpulver zu bedecken. — Durch ein starkes Rothglühfeuer von ½ Stunde fand sich der obere Theil des Gläschens zusammengeschmolzen. — Das rückständige Oxyd sah dunkel graublau, fast schieferblau aus und schien zum Theil eine kristallinische Beschaffenheit zu haben. Es betrug an Gewicht 175 Gran.

Diese 175 Gran Oxyd wurden in einem mit Kohlenpulver ausgeriebenen Schmelztiegel fest eingestampft, mit einer 1 Finger dick hohen Schicht Kohlenpulver bedeckt, und dieser Tiegel wurde in einen gröfseren gestellt und beide wurden dann noch mit

em andern Tiegel überstülpt, dem lebhaftesten ebläsefeuer 1 ½ Stunde ausgesetzt. Als Erfolg da- n zeigte sich mir eine überraschende Erscheinung, ämlich: die Verschlackung des ganzen Inhalts mit nem Theil der Tiegelmasse.

Dieser überraschende Erfolg, dessen Ursache urch noch mehrere Versuche aufzuklären war, der ahrscheinlich aber von einem Gehalt des auf die ngezeigte Weise gewonnenen scheeloxydhaltigen mmoniums an der dreifachen Verbindung von Kali, cheeloxyd und Salzsäure herrührte, welches im un- eglühten Zustande in Ammonium auflöslicher mit i die Auflösung des reinen Scheeloxyds übergegan- n war, was in den erstern Versuchen bei Anwen- ung eines geglühten Scheeloxyds, das mit der drei- chen Verbindung verunreiniget war, nicht der Fall yn konnte und folglich bei den Reduktionsversu- hen damit ein anderes und günstigeres Resultat ge- en mufste.

18. *Versuch.*

100 Gran des nähmlichen scheeloxydhaltigen Am- oniums, wurden, wie im vorigen Versuch angege- en war, in einem langen schmalen Gläschen im Tie- elbade schwach roth geglüht, so lange bis das Am- nonium sämmtlich entwichen war. — Die erkaltete Masse betrug nunmehro 134 Gran und hatte folgende Beschaffenheit: sie sah blafs grünlichgelb aus, und tellte ein lockeres schaalloses Pulver dar, welches sich n Aezkalilauge bei Anwendung von etwas Wärme chnell auflöste, ohne Entwickelung von Ammonium.

Der Rest des geglühten scheeloxydhaltigen Am- oniums, von 1[illegible]9 Gran wurde nun aufs Neue einer

heftigern Rothglühhitze bis zum Schmelzen des Glases 1 Stunde lang ausgesetzt. Der Innhalt des Glases betrug nun 121 Gran und zeigte sich von folgender Beschaffenheit: zu oberst fand sich eine dunkel graublaue Schicht, die sich nach unten immer mehr ins Graue verlief und Stellenweise schön kristallinisch aussah. Am Boden des Glases selbst befand sich eine ziemlich dichte und harte, weifsgraue Masse, die ich, ihrer Schwere nach, geneigt war, für Scheelmetall zu halten. — Um mich genauer davon zu überzeugen, nähmlich: ob wirkliche Desoxidation des Scheeloxyds durch bloſses Erhitzen, ohne Zusatz von Kohlenstoff und wasserstoffhaltigen Körpern erfolgt sey, so wurden jene 121 Gran zu einem Pulver zerrieben und in einen mit Kohlenpulver ausgeriebenen Schmelztiegel fest eingestampft, und mit Kohlenpulver bedeckt, wie im vorigen Versuche, 1 Stunde heftigem Gebläsefeuer ausgesetzt. — Der Erfolg hievon war folgender: die Oxydmasse hatte zum Theil den Tiegel durchdrungen, zum Theil war sie in eine löcherige graue Substanz zusammengeschmolzen, die nicht im mindesten regulinisch war. —

Dieser Erfolg lieſs sogleich errathen, wodurch er herbeigeführt worden sey. Er war wohl ohne Zweifel ebenfalls der noch bei dem scheeloxydhaltigen Ammonium befindlich gewesenen Tripelverbindung aus Scheeloxyd, Kali und Salzsäure zuzuschreiben, so wie der des vorigen Versuchs.

Die gefundene Beimischung des scheeloxydhältigen Ammoniums mit einem Antheil der gedachten Tripelverbindung, und die nachtheilige Einwirkung desselben auf die vollkommene Desoxidation des Scheeloxyds, bestimmte mich, die Versuche zur Ge-

...nung eines reinen scheeloxydhaltigen Ammoni... mit Anwendung des auf die Versuch 10. ange... Weise dargestellten ungeglühten Scheeloxyds ... wiederholen.

c.

Versuche zur Ausmittelung eines Verfahrens, um mit Anwendung des im 10. Versuche gewonnenen ungeglühten, von der oftgenannten Tripelverbindung erhaltenden Scheeloxyds, ein reines scheeloxydhaltiges Ammonium zu gewinnen.

19. *Versuch.*

250 Gran des mehrerwähnten ungeglühten gelben Scheeloxyds wurden mit Aezammonium und Wasser (von jedem 1 Unze) geschüttelt und 12 Stunden zusammen an einen mäfsig warmen Ort gestellt. Hierauf wurde das Ganze auf ein nasses Filtrum gebracht und das Filtrirte in einer porzellanenen Obertasse zum langsamen Verdunsten auf den Stubenofen gestellt. Nachdem die Hälfte davon verdunstet war, so fiengen lauter kleine schneeweifse glänzende Prismen an sich abzusondern, welche sich so lange vermehrten, bis die Flüssigkeit ohngefähr bis auf eine halbe Unze mogte verdunstet seyn. — Abgesondert zeigten sich diese Kristalle 133 Gran schwer, und verhielten sich nicht wie reines wolframsaures Ammonium, welches bekanntlich ziemlich leicht auflöslich ist, sondern sie waren sehr schwer auflöslich und, nach den übrigen noch zu bemerkenden Umständen und Erscheinungen zu schliefsen, konnten sie nichts anders als eine Quadrupelverbindung aus Scheeloxyd, Kali, Ammonium und Salzsäure seyn, wie dieses auch

mehrere zur Prüfung deren Natur angestellte Versuche erkennen liefsen. So hinterliefs bei einem Versuche etwas davon geglüht, nach Entweichung des Ammoniums, einen blau grünlichweifsen Rückstand, der durch Sieden mit Salzsäure etwas gelblich wurde, wie die in Rede stehende Tripelverbindung. Und bei einem andern Versuche wurde die Quadrupelverbindung durch Aezkali nach geringem Erwärmen, unter Entwickeln von vielem Ammonium aufgelöst, und durch Neutralisirung mit concentrirter Essigsäure die Tripelverbindung weifs wieder abgeschieden, welche gelinde geglüht, unverändert blieb, und mit concentrirter Salzsäure gekocht eine gelbe Beschaffenheit annahm.

Der völlig weifse Rückstand des mit Wasser und Ammonium behandelten Oxyds, wurde nochmals mit 1 Unze Aezammonium und eben so viel Wasser wie vorhin behandelt, und die davon abfiltrirten Flüssigkeiten ebenfalls wie vorhin auf dem Stubenofen langsam verdunstet. — Nach Verdunstung der Hälfte zeigten sich jetzt ebenfalls Krystalle wie vorhin, doch bei weitem wenigere, nur 45 Gran. Auch diese verhielten sich wie die obigen.

Die Mutterlaugen beider Kristallisationen wurden besonders verdunstet, und die erstere lieferte 45 Gran einer gröfstentheils in Wasser leichtauflöslichen Salzmasse, die sich wie scheeloxydhaltiges Ammonium verhielt, und noch einen geringen Antheil des Quadrupelsalzes enthielt.

Die 2te lieferte 37 Gran einer wie die vorige beschaffenen Salzmasse.

Beide 82 Gran betragende Salzmassen wurden mit 3 Drachmen destillirten Wassers aufgeweicht

ul das rückständige weiſse Pulver der Quadrupel-
rbindung, welches getrocknet 33 Gran betrug, von
er leichtauflöslichen aufgelösten Verbindung getren-
et. Diese wurde langsam in einer Porzellanschaale
rdunstet. Sie betrug scharf getrocknet 48 Gran,
rhielt sich und sah aus wie folgt: sie hatte im Aeus-
rn vollkommene Aehnlichkeit mit dem arabischen
Gummi, doch war sie leichter zerreiblich und besaſs
inen eignen bittern, beissenden und scharfen metal-
ischen Geschmack. Dieses leicht auflösliche scheel-
xydhaltige Ammonium hinterlieſs nach 1stündigem
ebhaften Rothglühen in einem Glas mit enger Mün-
ung 40 Gran eines hellblauen Oxyds, welches bei
Anfang der Erhitzung erst gelb war. Durch ferneres
Erhitzen dieses 40 Gran betragenden Oxyds vor dem
Gebläse, nach vorhergegangenem Einstampfen in einen
hessischen Schmelztiegel ohne Kohlenzusatz, war es in
einen schwarzblauen Zustand nach einem 1stündigen
Weiſsglühfeuer übergegangen, und auf die Versuch
16. angezeigte Art mit Kohlenpulver behandelt, ging
sie in regulinischen Zustand über und bildete eine aus
lauter kleinen Körnchen zusammengesinterte Masse.

Die nach der Ausziehung mit Ammonium rück-
ständige Salzmasse verhielt sich ebenfalls wie die
Quadrupelverbindung, nur war sie etwas schwerer
auflöslich als diese, und hatte wahrscheinlich deshalb
einen gröſsern Gehalt an Oxyd. Sie bestand aus lau-
ter kleinen Kristallchen und betrug 85 Gran.

20. *Versuch.*

20 Gran der kristallisirten erstern Quadrupelver-
bindung wurden in einem Gläschen bei stufenweise
vermehrtem Feuer bis zum Schmelzen des letztern

erhitzt. Der Erfolg davon war im Wesentlichen wie der in Versuch 17. und 18. doch erschien die geglühte Masse weit weniger blau, sondern mehr blafs graulichblau.

Aus diesen letztern Versuchen erhellet nicht nur dafs die Darstellung eines reinen scheeloxydhaltigen Ammoniums bei Anwendung des mit der Tripelverbindung aus Scheeloxyd, Kali und Salzsäure vermengten gelben Scheeloxyds sehr wenig vortheilhaft sey; sondern auch, dafs sich unter den angeführten Umständen eine bis dahin unbekannte Quadrupelverbindung von Kali, Scheeloxyd, Ammonium und Salzsäure bilde, und endlich bestätigen sie auch noch die Vermuthung, welche oben Versuch 17. und 18. über die Ursache der Unfähigkeit zur Reduktion oder Desoxydation, des in letztgenannten Versuchen dazu angewandten scheeloxydhaltigen Ammoniums mitgetheilt wurde, und die sonach in der Verunreinigung der letztern Verbindung mit der oft berührten Tripelverbindung lag, welche durch das Ammonium mit aufgelöst und in jene Quadrupelverbindung verwandelt worden war.

Uebersicht der Resultate, welche die in dieser Abhandlung mitgetheilten Versuche gegeben haben.

1) Die Angaben anderer Chemiker, und namentlich die eines *Richters* über die grofse Schwierigkeit, ja selbst Unmöglichkeit der Darstellung eines reinen gelben Scheeloxyds durchs Behandeln der Scheelschen Scheelsäure mit Salpetersäure, finden ihre Bestätigung.

4) Die Anwendung eines auf eben berührte Art dargestellten Scheeloxyds zum scheeloxydhaltigen Ammonium ist aus 2 Gründen nicht anzurathen; denn nimmt man es im geglühten Zustande, so läfst sich wohl ein ziemlich reines scheeloxydhaltiges Ammonium daraus bilden, jedoch ist zur Ausziehung des dabei befindlichen reinen Scheeloxyds eine ausserordentlich grofse Menge Ammonium nöthig; weil durch das Glühen das reine Scheeloxyd mit der dabei unzerlegt gebliebenen Tripelverbindung aus Scheeloxyd, Kali und Salzsäure in einen verhärteten Zustand übergegangen und dadurch in Ammonium schwerauflöslich geworden ist; Und nimmt man es im ungeglühten Zustande, so entsteht bei Berührung mit Ammonium eine sehr grofse Menge einer Quadrupelverbindung von in Versuch 10, beschriebener Beschaffenheit aus Scheeloxyd, Kali, Ammonium und Salzsäure und nur eine sehr geringe Menge reines scheeloxydhaltiges Ammonium kann gewonnen werden, woraus sich die Nothwendigkeit der Anwendung eines reinen Scheeloxyds zu dem in Rede stehenden Zweck ergiebt.

5) Es scheint aufser dem gelben und dunkelblauen auch noch ein dunkelbraunrothes oder rothbraunes Oxyd des Scheelmetalls zu existiren, und durch die desoxidirte Einwirkung des Ammoniums auf das gelbe Oxyd bei einem gewissen Feuersgrade dargestellt werden zu können, und in Hinsicht des Grades der Oxydation zwischen das gelbe und blaue zu stellen zu seyn.

6) Die vollständige Desoxydation eines reinen Scheeloxyds auf dem angezeigten Wege ist gleich

dem Molybdän- Mangan- und andern Oxyden schwerflüssiger unedler Metalle, bei weitem leichter als die vollkommene Schmelzung des desoxydirten Metalls selbst zu bewirken.

5) Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die, mehrern Chemikern mifslungene Desoxidation des Scheelmetalls von der Beimischung der dreifachen Verbindung bei dem von ihnen angewendeten Scheeloxyd hergerührt habe.

6) Die Angaben von den Gebrüdern *d'Elhujar* und von *Allen* und *Aiken* über die Eigenschwere des Scheelmetalls finden ihre Bestätigung und man kann das Mittel aus den Angaben 17,400, 17,220 und 17,600 als der Wahrheit gemafs ansehen. Auch andere Angaben über Farbe, Glanz, Härte, Sprödigkeit unsers Metalls finden ihre Bestätigung.

7) Die Gegenwart von einem Antheil der Scheelschen Scheelsäure bei dem Scheeloxyde verhindert dessen vollkommene Desoxidation und macht es zur Verschlackung geneigt. —

Beitrag

zur

genaueren Kenntniſs der Mischungsbeschaffenheit der Arten aus der Gattung Schörl; bestehend in einigen Analysen zweier Arten derselben.

Vom Prof. Buchols.

Einleitung.

Mein Freund, der als Naturforscher hinreichend bekannte Hr. Prof. *Bernhardi*, glaubte bekanntlich aus der ausgezeichneten Form der Arten der Gattung Schörl und einiger Arten anderer Gattungen von Mineralien, auf einen eignen characterisirenden Mischungsbestandtheil derselben schlieſsen zu müssen, welchen er in der Hypothese *Turmaline* nannte, und wovon derselbe den Nahmen *Kieselturmaline* für die ganze Gattung, welche er aus gedachten Arten gebildet hatte, ableitete *).

Um sich von der Wahrheit seiner Hypothese und der davon abgeleiteten Folgerungen zu überzeugen, ersuchte mich derselbe eine Analyse einer oder der

*) M. s. d. Journal der Chemie, Physik und Mineralogie u. s. w. 9. Bandes, 1. Heft, und daselbst dessen Abhandlung: Versuch einer Anordnung der Mineralien nach ihren wesentlichen Bestandtheilen u. s. w. S. 35.

andern Art des Schörls zu unternehmen, um wo möglich dadurch der hypothetischen *Turmaline* auf die Spur zu kommen. — Die Umstände haben es veranlafst, dafs aus einer Analyse des Schörls, mehrere entstanden sind, welche man hier mitgetheilt findet, und konnte dadurch auch bis daher noch nicht ein vermeintlich eigner neuer Bestandtheil des Schörls entdeckt werden, so haben sie doch zur genauern Kenntnifs der Mischungsbeschaffenheit unsers Minerals und zu einem richtigern Verfahren bei dessen Analyse das ihrige beigetragen.

Die hier mitgetheilten Analysen wurden schon vor längerer Zeit beabsichtigt; jedoch konnten sie wegen Mangel an Schörl nicht eher vorgenommen werden als im verwichenen Winter, obschon *B.* sich alle mögliche Mühe gab, sich frühe einen gehörigen Vorrath davon, von verschiedenen seiner Bekannten unter den Mineralogen zu verschaffen. — Allein der freundschaftlichen Güte meines Freundes, des franz. Herrn Artillerie-Hauptmanns Ritter v. *Comin* verdanken wir es, dafs ich oft berührte Analysen früher unternehmen konnte, als wir anfangs hofften; denn dieser setzte mich dazu im Stand durch Aufopferung einer ihm gehörigen ansehnlichen Schörlstufe.

Die Krystallen dieser Stufe hatten eine schwarzbraune, fast schwarze Farbe und waren vom Gotthardsberge.

I.

Erste Analyse des schwarzen Schörls (*Turmalin*) vom Gotthardt.

a.

Zu gegenwärtiger Analyse wurden 100 Gran unsers Minerals, von Glimmer und Talk, durch wel-

chen es verunreiniget war, wohl gereinigt, im Chalcedonmörser zu einem sehr feinen Pulver zerrieben, wodurch das entstandene hellgraue, etwas ins bräunliche schielende Pulver keine Gewichtszunahme erhalten hatte, und dann zuerst einem halbstündigen scharfen Rothglühfeuer ausgesetzt.

Der sich hierdurch ergebende Gewichtsverlust betrug nur 1 ½ Gran,

b.

Das geglühte Pulver wurde nun mit einer 500 Gran Aezkali gleichen Menge reiner Aezkalilauge im Silbertiegel eingedickt, in vollkommnen Glühfluſs versetzt, und ¼ Stunde darin erhalten. Der Uebergang der geschmolzenen Masse ins Blaue und Grüne und die blafsgrüne Auflösung, welche sie mit destillirtem Wasser bildete, liefsen auf einen geringen Antheil von Manganoxyd in unserm Fossil schliefsen.

Die Auflösung wurde in einer Porzellanschaale mit Salzsäure etwas übersättiget, wodurch alles vollkommen klar erschien, hierauf zur Trockne verdunstet, alsdann mit einigen Unzen Wassers aufgeweicht, mit Zusatz ½ Unze rauchender Salzsäure einige Minuten gekocht und endlich durch Auswaschen, Absetzen und Filtriren durch ein genau gewogenes Filter der erdige Stoff abgeschieden, welcher geglüht, nebst ¼ Gran am Filter hangengebliebenen, 34 ¼ Gran betrug und sich wie Kieselerde verhielt.

c.

Die Flüssigkeiten von b. von welchen die Kieselerde getrennt worden war, wurden mit Aezammonium im Ueberschusse versetzt, der dadurch bewirkte Niederschlag durch ein gewogenes Filter von der

Flüssigkeit geschieden und diese, mit No. c. bezeichnet, zur weiteren Untersuchung bei Seite gestellt.

Der wohlausgesüßte, noch feuchte Niederschlag wurde mit 1 Unze Aezkalilauge in der Silberpfanne mäßig erwärmt, wodurch er sich bis auf eine ziemliche Menge brauner Flocken leicht auflöste, wovon die vorher verdünnte Lauge durch ein gewogenes Filter getrennt wurde, nachdem vorher durch gehörige Ruhe, Auswaschen u. s. f. die nöthige Vorbereitung geschehen war.

Der in der Aezlauge unaufgelöst gebliebene Stoff betrug geglüht nebst 1 ½ Gran vom Filter 18 ½ Gran. Er wurde mit No. c. ♂. bezeichnet, zur weitern Untersuchung bei Seite gestellt.

Die abfiltrirten Laugen und Abwaschflüssigkeiten werden mit einer concentrirten Auflösung des salzsauren Ammoniums so lange versetzt, als noch ein Niederschlag erfolgte. Dieser betrug nach gehörigem Auswaschen und Abscheiden durch das vorige Filter von der Flüssigkeit und Glühen, nebst 5 Gran am Filter hangengebliebenen, 28 ½ Gran. — Die von diesem Niederschlag abfiltrirten Laugen wurden mit Salzsäure neutralisirt, hierauf mit Aezammonium übersetzt, wodurch noch ¼ Gran eines Niederschlags wie der vorige abgeschieden wurde.

Die zuerst erhaltenen 25 ½ Gran einer der Alaunerde im Aeußern gleichkommenden Materie wurden durch 3 Drachmen concentrirte Schwefelsäure und der nöthigen Menge Kali zur Alaunbildung miteinander in Berührung gesetzt und hierauf zum Krystallisiren befördert, wobei sich folgende merkwürdige Erfahrungen zur Bemerkung darboten: Nachdem die sehr feingeriebene Alaunerde mit der Schwe-

felsäure in Berührung gesetzt worden war, so erfolgte bei einem geringen Erwärmen, die gewöhnliche grofse Erhitzung, welche die vorgehende Vereinigung beider Stoffe andeutete. Um sicher zu seyn, dafs die Alaunerde völlig aufgelöst und in schwefelsaure Alaunerde verwandelt werde, erhitzte ich, ohngeachtet des grofsen Zusatzes von Schwefelsäure, die Salzmasse noch einige Zeit, nachdem die freiwillige Erhitzung statt gefunden hatte. Als nun diese mit 4 Unzen Wasser zur Bewirkung der Auflösung in Berührung gesetzt, und alles anhaltend einige Zeit lang geschüttelt worden war, so dafs dadurch eine gleichförmige Masse entstanden war, so konnte ich zu meiner Verwunderung keine bedeutende Auflösung bemerken, selbst nach einigen Stunden nicht, vielmehr sonderte sich der gröfste Theil der Salzmasse nach einiger Ruhe wieder aus.

Diese Erscheinung war mir um so unerwarteter, da sonst die auf gedachtem Wege gebildete schwefelsaure Alaunerde sich ziemlich leicht auflöste, und brachte mich Anfangs auf den Gedanken, dafs ich es wirklich mit einer neuen Erde und ihrer schwefelsauren Verbindung zu thun habe. Um mich hievon näher und bestimmter zu überzeugen, so wurde das Flüssige von dem Nichtaufgelöseten getrennt und dieses 3mal, jedesmal mit 4 Unzen Wasser geschüttelt und aufs Filter gebracht. In diesem gewaschenen Zustande war erwähnter Stoff fast geschmacklos. Ich setzte ihn aufs neue, mit 4 Unzen Wasser geschüttelt, an einem warmen Orte 3 Stunden lang in Berührung mit demselben. Es erfolgte hierdurch nun zwar eine fernere merkliche Auflösung desselben, jedoch bei weitem nicht so, wie dieses der Fall

mit der schwefelsauren Alaunerde ist. — Durch diesen Erfolg der fortdauernden Auflöslichkeit der rückständigen Masse aufgemuntert, wurde der Rückstand noch öfters bis zur gänzlichen Auflösung auf die letztangeführte Weise mit Wasser behandelt. — Diese erfolgte auch bis auf 1 Gran Kieselerde, nachdem noch 4mal jedesmal 4 Unzen Wasser und etwas Wärme angewendet worden waren. Die entstandenen Auflösungen schmeckten jetzt wie schwefelsaure Alaunerde.

Ganz natürlich drängt sich uns nun die Frage auf: woher diese grofse Schwerauflöslichkeit der schwefelsauren Alaunerde? — Nach allen Umständen zu schliefsen, ist solche durch einen zu hohen Grad von Entwässerung, welche durch das zu starke Erhitzen derselben mit der grofsen Menge überschüssigen Schwefelsäure bewirkt wurde, verursacht worden; wenigstens läfst sich bis jetzt kein anderer Erklärungsgrund mit Wahrscheinlichkeit annehmen. — Uebrigens lieferten diese Flüssigkeiten bis zuletzt Alaun und einigen Krystallen überschüssiges schwefelsaures Kali.

d.

Die in c. erhaltenen, mit No. c. bezeichneten Flüssigkeiten, aus welchen die Alaunerde u. s. f. abgeschieden worden war, wurden mit 1 ½ Unzen einer ½ Th. reines unvollkommen kohlenstoffsaures Kali enthaltenden Auflösung vermischt, wodurch in der ersten halben Stunde keine Trübung erfolgte, allein nach 12 Stunden hatten sich eine ziemliche Menge weifser Flocken abgeschieden, welche nach gehörigem Auswaschen auf einen gewogenen Filter gesammelt, und ½ Stunde geglüht 5 Gran betrug. Das Filter

selbst hatte keinen wägbaren Zuwachs erhalten. — Besagter 5 Gran schwerer Stoff verhielt sich wie Alaunerde mit einem Hinterhalte von Kalk.

e.

Die in d. vom Niederschlage geschiedenen Flüssigkeiten wurden in einer Porzellantasse bis zu 8 Unzen verdunstet, hierauf in einer kleinen Schaale unter lebhaftem Sieden mit einem hinreichenden Zusatz von Alkalilauge vollends, bis zu 5 Unzen verdunstet, in der Absicht dadurch die vielleicht zugegenseyende 3fache Verbindung von Bittererde, Salzsäure und Ammonium zu zerlegen und die Erde auszuscheiden. Es hatten sich dadurch wirklich auch einige Flocken ausgeschieden, die in einer Schaale wohlausgesüfst, getrocknet und ½ Stunde geglüht 2 Gran betrugen und sich wie Bittererde mit dem 4ten Theil Kalk verhielt, wie die Umwandlung mit Schwefelsäure in Bittersalz und Gips zeigte.

f.

Der in c. erhaltene, mit No. c. ♂. bezeichnete Rückstand, welcher feingepülvert blafsgelbbraun ins Rothbraune ziehend, fast zimmtfarben aussahe, wurde mit ½ Unze mäfsig concentrirter Essigsäure übergossen, und einer gelinden Digestionswärme ausgesetzt, allein weder dadurch, noch durch ein ¼stündiges Sieden erfolgte die verlangte einseitige Einwirkung auf den hier befindlichen erdigen Stoff; sondern es erfolgte selbst eine geringe Auflösung von Eisenoxyd.

Da ich hierdurch meine Absicht, von unserem Rückstand den vermutheten Kalk abzuscheiden, vereitelt sahe, so setzte ich der Essigsäure 2 Drachmen concentrirte Salzsäure zu, wodurch vermittelst etwas

Wärme, das Ganze bis auf eine Spur aufgelöst wurde. Die erhaltene salzsaure Auflösung wurde durch Aezammonium zerlegt, der dadurch erhaltene Niederschlag durch ein gewogenes Filter vom Flüssigen getrennt und dieses mit unvollkommen kohlenstoffsaurem Kali gemischt, wodurch kein Niederschlag entstand, jedoch zeigte sich eine starke Trübung, als die Flüssigkeit so lang gekocht worden war, bis alles Ammonium verflüchtiget und dabei noch Kali überschüssig zugegen war.

Der weifse, die Trübung verursachende Stoff wurde durch ein gewogenes Filter nach gehörigem Auswaschen gesammelt und hierauf ½ Stunde lang geglüht. Er betrug 3 Gran, ¼ Gran am Filtrum hangen gebliebenen mitgerechnet und verhielt sich wie folgt: zerrieben und mit verdünnter Salzsäure übergossen, lösete er sich unter Beihülfe der Siedhitze vollkommen auf; bis fast zur Trockne abgedunstet, wurde die Auflösung gallertartig durch etwas Kieselerde, welche, gehörig abgeschieden und geglüht, kaum 1 Gran betrug.

Die von der Kieselerde abfiltrirte Flüssigkeit wurde zur Trockne verdunstet, und mit 5 Tropfen concentrirter Schwefelsäure und 1 Drachme Wassers zur Trockenheit eingedickt und fast bis zum Glühen erhitzt, in ½ Unze destillirten Wassers völlig gelöst und zum Krystallisiren langsam verdunstet, wodurch lauteres Bittersalz erhalten wurde, bis auf einen Hinterhalt von Eisenoxyd. Es sind demnach 2 Gran Bittererde durch dieses Verfahren als Bestandtheil unsers Fossils dargethan worden.

g.

Der in f. erhaltene braune noch feuchte Niederschlag wurde mit 1 Unze Aezkalilauge ¼ Stunde im Silbertiegel gekocht, hierauf mit 12 Unzen Wasser verdünnt, das Unaufgelösete 2mal ausgewaschen, auf das Filtrum gebracht und hierauf geglüht, worauf es, nebst 1 ½ Gr. am Filtrum hangen gebliebenen, 11 Gran betrug, und sich wie folgt verhielt: es sah ziemlich hellrothbraun, ins gelbbraune fallend aus, so dafs ich vermuthen konnte, es sey noch ein anderer weifser Stoff, vielleicht Bittererde, dabei zugegen.

Um diese zu trennen, wurden die 9 ½ Gran des braunen Stoffes in Salzsäure aufgelöset, die Auflösung wieder zur Trockenheit eingedickt und so lange unter Umrühren mit einem porzellanenen Pistill mäfsig erhitzt, bis die Masse gleichförmig brauhroth erschien, in der Absicht das salzsaure Eisenoxyd zu zersetzen und in Wasser unauflöslich zu machen. Hierauf ward der Rückstand mit 1 Unze Wasser ausgelaugt und langsam eingedickt und die Lauge kristallisirt, wodurch mehrere Gran Bittersalz erhalten wurden, die durch gehörige Zerlegung 2 Gran reine geglühte Bittererde lieferten, woraus sich der Gehalt an rothem Eisenoxyde zu 7 ½ Gran in den zerlegten 9 ½ Gran, oder in den gefundenen 11 Gran zu 8 ⅔ Gran rothen Eisenoxyds ergiebt, welche beinahe 8 Gran schwarzen Eisenoxyduls, in welchem Zustande das Eisen in unserm Fossil angenommen werden mufs, gleich sind.

h.

Die alkalischen Flüssigkeiten von g. wurden zum gröfsern Theil mit Salzsäure neutralisirt und alsdann Salmiakauflösung, so lange als noch ein Niederschlag

erfolgte, hinzugefügt. Dieser betrug gehörig ausgewaschen und geglüht 3 Gran und verhielt sich wie Alaunerde, mit einem Hinterhalte von rothem Eisenoxyd. —

Resultat.

Stellen wir die in dieser Analyse gefundenen Bestandtheile zusammen, so ergiebt sich, dafs der schwarze Schörl vom Gotthardt besteht, aus

Kieselerde . .	36,50
Alaunerde . .	33,75
Bittererde . . .	6,08
Kalk . . .	0,25
Eisenoxydul . .	8,00
Wasser . . .	1,50
Manganoxyd eine Spur	
	86,08
Verlust . . .	13,92.

II.

Zweite Analyse des schwarzen Schörls vom Gotthardt.

Obwohl nun das Resultat der vorigen Analyse, betreffend die Bestandtheile des untersuchten Schörls, gröfstentheils mit dem von *Klaproth* bei Gelegenheit der Analyse 2 Arten des Schörls gefundenen, welche sich im 5ten Bande von dessen Beiträgen zur chemischen Kenntnifs der Mineralkörper, S. 144—149. mitgetheilt befinden, übereinstimmt, so hielt ich es doch aus mehrern Rücksichten und vorzüglich um eine gröfsere Menge Alaunerde des Schörls zur nähern Prüfung zu erhalten, für gut, jene Analyse nochmals anzustellen, bevor ich die Ausmittelung des

fehlenden zu bewirken suchte. — In dieser Absicht wurde wie folgt verfahren:

a.

Es wurden nochmals 100 Gran desselben schwarzen Schörls vom Gotthardt sehr fein gerieben und einem 1stündigen starken Rothglühen ausgesetzt. Der sich dadurch ergebende Verlust betrug 2 Gran.

b.

Der geglühte Schörl wurde wie oben mit einer 500 Gran Aezkali gleichen Menge Aezkalilauge zur Trockne eingedickt und ½ Stunde lang glühend geschmolzen. Die glühende Masse zeigte beim Erkalten die wechselnden Farbenerscheinungen wie oben in b. der ersten Analyse. — Sie wurde mit 8 Unzen Wassers aufgeweicht und aus dem Tiegel in eine Porzellanschale gespült; hierauf, mit Salzsäure bis zur völligen Auflösung des Aufzulösenden übersetzt, zur möglichsten Trockne verdunstet; abermals mit einigen Unzen Wassers aufgeweicht und mit Zusatz der Hälfte Salzsäure eine halbe Stunde lang in einem Glase gekocht. Dann wurde, mittelst Auswaschens, ruhigen Stehens und Filtrirens durch ein gewogenes Filtrum, die geschiedene Kieselerde von der salzigen Flüssigkeit getrennt, und nach halbstündigem Glühen 55 Gran schwer gefunden ½ Gran am Filtrum hangengebliebene mit eingerechnet.

c.

Die im vorigen Versuche von der Kieselerde geschiedenen Flüssigkeiten wurden siedend im Silberpfännchen durch unvollkommnes kohlenstoffsaures Natrum zerlegt und der gehörig ausgewaschene Nie-

derschlag durch ein Filtrum gesammelt, noch feucht in derselben Silberpfanne mit reiner Aezkalilauge in hinreichend überschüssiger Menge siedend behandelt, zur Trockne eingedickt, die Lauge hierauf mit Wasser so weit verdünnet, bis die über den unaufgelöseten pulverigen Stoffen befindliche Flüssigkeit völlig wasserklar erschien. — Diese wurde durch Ruhe, Auswaschen, Filtriren durch ein gewogenes befeuchtetes Filtrum von dem Unaufgelöseten getrennt, welches scharf getrocknet 22 ½ Gran betrug, ½ Gran am Filtrum hangen gebliebenes mitgerechnet, und mit ♂ bezeichnet zur weitern Untersuchung bei Seite gesetzt wurde.

Die vom Unaufgelösten abfiltrirten Flüssigkeiten wurden mit Salzsäure gesättiget und mit Aezammonium so lange versetzt, als noch ein Niederschlag entstand. Dieser betrug wohl ausgewaschen, auf einem gewogenen Filtrum gesammelt und 1 Stunde lang scharf geglüht 32 Gr., 1 Gran am Filtrum hangen gebliebenes mitgerechnet, und verhielt sich wie Alaunerde; wenigstens lieferte er reinen Alaun, in welcher Absicht er feingepülvert, mit nur 2 Drachmen concentrirter Schwefelsäure erhitzt, wieder in Wasser aufgelöst und mit der nöthigen Menge Kali versetzt worden war, wobei sich noch 1 ¼ Gran Kieselerde abschied.

Uebrigens muſs noch bemerkt werden, daſs das zur Abscheidung des oben durch kohlenstoffsaures Natron Gefällten angewandte Filtrum einen Zuwachs von 1 ¼ Gran hatte, welche ohngefähr zu 1 Gran Alaunerde und ¼ Gran Bittererde und Eisenoxyd zu bestimmen sind.

d.

Die in c. nach der Auflösung mit Aezkalilauge zurückgebliebene, mit ♂ bezeichnete blafsrothe Substanz wurde sehr fein gerieben, in Salzsäure, unter schwachem Aufbrausen aufgelöset, die Auflösung durch das vorige Filtrum filtrirt, wodurch das noch von vorhin hangen Gebliebene aufgelöst wurde, während ein ¼ Gran betragender Stoff, welcher sich wie Kieselerde verhielt, zurückblieb. Hierauf wurden die filtrirten Flüssigkeiten und Abwaschwasser mit Natron versetzt, so dafs solche fast neutral waren, mit noch 24 Unzen destillirten Wassers verdünnt und alsdenn mit einer Auflösung benzoesauren Kalis so lange vermischt, als noch ein bräunlicher Niederschlag dadurch erfolgte.

Dieser wurde, durch gehöriges Auswaschen, Filtriren durch ein gewogenes Filtrum, von den salzigen Flüssigkeiten getrennt. Er betrug getrocknet 16 Gran (1 ½ Gr. waren am Filtrum hangen geblieben) und lieferte, durchs Glühen zerlegt, 6 Gran braunrothes Eisenoxyd, das mit dem, welches die am Filter hangen gebliebenen 1 ½ Gran würden geliefert haben, $6\frac{9}{16}$ Gran betrug und, als schwarzes Eisenoxyd gedacht, wie es in unserm Schörl angenommen werden mufs, $5\frac{1090}{1144}$ oder fast 6 Gran gleich zu schätzen ist.

e.

Die in d. vom benzoesauren Eisenoxyd abfiltrirten Flüssigkeiten wurden durch reines kohlenstoffsaures Natron siedend zerlegt und der dadurch entstandene ziemlich lockere röthlichweifse Niederschlag durch ein gewogenes Filtrum gesammelt und geglüht. Er betrug 6 Gran aufser ½ Gran am Filter hangen

gebliebenen. Mit verdünnter Schwefelsäure neutralisirt, zur Trockne verdunstet und leicht geglüht, wieder in einer geringen Menge Wassers aufgelöset und krystallisirt, wurde dadurch lauteres Bittersalz erhalten bis auf $\frac{1}{8}$ Gran Gips (welcher beinahe $\frac{1}{16}$ Gr. Kalk gleich ist) und fast ebensoviel, nähmlich $\frac{1}{8}$ Gran eisenoxydhaltige Kieselerde und eine Spur Mangan.

Resultat.

Stellen wir die in dieser Analyse gefundenen Bestandtheile ebenfalls zusammen, so zeigen sich solche wie folgt:

Kieselerde	55,000
Alaunerde	31,500
Bittererde	5,938
Kalk	0,062
Eisenoxyd	6,125
Eisenoxydhaltige Kieselerde	0,125
Wasser	2,000
Mangan eine Spur	
	80,750
Verlust	19,250.

Vergleichen wir die Resultate dieser und der vorigen Analyse miteinander, so werden wir in dieser Analyse einen um 5,55 Prozent gröfseren Verlust finden, als in der vorigen. Ein Umstand, der mir um so unerklärbarer bleibt, da ich bei beiden Analysen mit der möglichsten Genauigkeit verfuhr. Jedoch sah ich mich bis hieher genöthiget, das 2te Resultat für das richtigere anzusehen; weil ich bei der 2ten Analyse, durch die Vorkenntnisse, welche mir die 1te Analyse über unser Fossil gab, im Stande gesetzt, auf eine einfachere Art verfahren konnte.

III.

Versuche zur Ausfindigmachung eines in unserm Schörl etwa befindlichen Kaligehalts.

Bei einem so bedeutenden Verluste, der auch bei der angewandten gröfsten Genauigkeit während der Analyse unsers Schörls sich dennoch ergeben hatte, war es sehr natürlich, an die Möglichkeit eines bedeutenden Kaligehalts desselben zu denken und sich durch die nöthigen Versuche davon überzeugen zu wollen. In dieser Absicht wurden folgende Versuche veranstaltet:

a.

Genau wie Klaproth (nach dessen Anführung am oben angegebenen Orte, S. 148) verfuhr, um den Kaligehalt des gemeinen Schörls von Eibenstock ausfindig zu machen, wurde von mir in gleicher Absicht mit unserm Schörl verfahren und dem gemäfs 100 Gran unsers höchst fein gepülverten Fossils mit 500 Gran salpetersauren Baryts innig gemengt, hierauf im Silbertiegel bei gemäfsigtem Feuer bis zur völligen Zerlegung der Salpetersäure behutsam erhitzt, die dadurch erhaltene Masse, welche sich ziemlich leicht aus dem Tiegel aussondern liefs, fein gerieben mit 4 Unzen Wassers in einer Porzellanschaale zum Sieden gebracht und allmählig 3 Drachmen rektifizirter Schwefelsäure hinzugetröpfelt. Als nach halbstündigem Sieden die Säure noch sehr hervorstach und nicht sehr auf unsere geglühte Masse mehr zu wirken schien, so wurde allmählig ½ Unze concentrirter Salzsäure hinzugefügt, wodurch sie sich bald völlig aufzulösen, und in Schwerspath zu verwandeln schien.

Von diesem wurden die salzigen auflöslichen Theile durchs Auslaugen und Filtriren getrennt, mit kohlenstoffsaurem Ammonium übersetzt, aufs Neue filtrirt und dadurch von dem entstandenen Niederschlage, der aus Alaunerde, Bittererde und Eisenoxyd bestand, geschieden, hierauf zur Trockne verdunstet und im Silbertiegel geglüht, nochmals mit 3 Unzen Wassers gelöset und durchs Filtrum von noch etwas Eisenoxyd, Silberoxyd und Bittererde geschieden, welche Stoffe durch Zerstörung der vorherigen dreifachen Verbindungen abgeschieden worden waren. Die erhaltenen Flüssigkeiten wurden nochmals zur Trockenheit verdunstet und bis zum Verlust des Krystallwassers im erhaltenen Salze erhitzt. — Aufs neue aufgelöst sonderte sich eine Spur Gips und etwas Eisenoxyd ab, nach Abzug welcher die ausgetrocknete Salzmasse noch 28 Gran betrug.

Die 1 ½ Unze betragende Auflösung unsers Salzes wurde auf noch dabei vermutheten Bittererdegehalt geprüft und zu dem Ende wurden 2 Drachmen davon mit einer Auflösung von unvollkommen kohlenstoffsaurem Kali gemischt, wodurch sich ein sehr merklicher Niederschlag bildete, der sich wirklich wie Bittererde zu verhalten schien. Uebrigens reagirte die Auflösung weder alkalisch noch sauer.

Da das hieraus durch Verdunstung erhaltene Salz etwas feucht wurde, so vermuthete ich daraus und aus jenem Niederschlag, es mögte dieses von salzsaurer Bittererde herrühren, obwohl Alkohol nichts daraus auszuziehen vermogte. Um dieses näher zu prüfen, wurde es mit einer Drachme Schwefelsäure gemischt geglüht, der salzige Rückstand mit ½ Unze Wasser aufgelöst und zum langsamen Verdunsten an einen

mäfsig warmen Ort gestellt; allein auf keine Weise konnte dadurch reines Bittersalz dargestellt werden, und auch kein reines schwefelsaures Kali oder Natron. Nochmals geglüht betrug die Salzmasse nicht völlig 10 Gran und schien noch eine Verbindung von Eisenoxyd, Bittererde und etwas Manganoxyd mit Schwefelsäure zu seyn.

Aus diesen zur Darstellung eines Kali- oder Natrongehalts in unserm Schörl angestellten Versuchen scheint sich zu ergeben, dafs solcher entweder nichts davon oder nur wenig enthalte, oder dafs das angewendete Verfahren selbst sehr mangelhaft und zum vorgesetzten Zwecke unzureichend gewesen sey. Dieses näher zu bestimmen, mufste ich mich entschliefsen, die Versuche zur Absonderung des Kali oder Natron aus dem schwarzen Schörl auf eine andere und genauere Art nochmals zu veranstalten.

b.

In dieser Absicht wurden gleichmäfsig 100 Gran desselben fein geriebenen Schörls mit 500 Gran salpetersauren Baryts in einem steinernen unglasurten (in einen hessischen Schmelztiegel gestellten) Töpfchen, bis zum völligen Zerstören der Salpetersäure, erhitzt. Die feingepülverte Masse wurde mit 6 Unzen Wasser in einer Porzellanschale in siedenden Zustand versetzt und mit allmählig so lange hinzugefügter Salzsäure im Sieden erhalten, bis sich alles Auflösliche aufgelöst hatte, welches, durch 1 ½ Unze concentrirte Salzsäure, bis auf einige ¼ Gran betragende Körnerchen des Fossils erfolgte.

Zu der reinen, noch mit 4 Unzen Wasser verdünnten Auflösung wurde allmählig so lange ver-

dünnte rektifizirte Schwefelsäure gemischt, als noch ein weißer Niederschlag erfolgte. Dieses wurde durch noch nicht völlig 3 Drachmen mit 9 Drachmen Wasser verdünnte Schwefelsäure bewirkt. Um alle überschüssige Schwefelsäure abzuscheiden, wurden einige Tropfen reine Barytauflösung hinzugefügt, und nun so lange eine Auflösung von kohlenstoffsaurem Ammonium beigesetzt, als noch ein Niederschlag erfolgte.

Die vom Niederschlage abfiltrirten Flüssigkeiten wurden im Silbertiegel verdunstet und ½ Stunde geglüht, um die mögliche Tripelverbindung von Ammonium, Bittererde und Salzsäure zu zerstören und das salzsaure Ammonium zu verjagen. Die nach dem Glühen rückständige Masse wurde einige Stunden der Luft ausgesetzt, wobei sie trocken blieb, hierauf wurde sie fein zerrieben mit 1 Unze Wasser übergossen und 2mal jedesmal ½ Stunde damit gekocht, worauf eine unauflösliche Masse von Bittererde, etwas Eisenoxyd und einer Spur Manganoxyd zurückblieb.

Die hievon abfiltrirten Flüssigkeiten wurden wieder mit einigen Tropfen einer Auflösung kohlenstoffsauren Ammoniums vermischt, wodurch noch ein weisses Pulver sich niederschlug. Hierauf durch ein feuchtes Filtrum davon getrennt in einem Porzellanschälchen abermals verdunstet und ½ Stunde geglüht, ergab sich ein Rückstand von 5 Gran, der rein salzig schmeckte; aber am Boden der Schaale hatte sich eine schwärzliche Materie fest angesetzt, die sich wie Eisenoxyd verhielt, nach dessen Absonderung das reine Salz 2 ½ Gran betrug. Dafs es salzsaures Kali war, zeigte die Bildung des schwe-

sauren Kali durch Erhitzung desselben mit Schwefelsäure u. s. f. Für die angegebene Menge salzsauren Kalis sind beinahe 1 ¾ Gran Kali als Bestandtheil in 100 Gran unsers Schörls in Rechnung zu bringen.

Aus dem unzweideutigen Erfolge dieses letztern Versuchs ergab sich demnach ein so geringer Gehalt an Kali, dafs sich unmöglich dadurch der Verlust bei der 2ten Analyse unsers Fossils darthun läfst, welcher also offenbar noch in einem andern, sich der Untersuchung entzogen habenden Stoffe zu suchen seyn mufste. — Sehr natürlich drang sich mir dabei der Gedanke auf, ob nicht etwa der Verlust in flüchtigen Bestandtheilen, welche bei der Analyse entwichen seyn konnten, zu suchen sey. Um dieses zu untersuchen, wurden folgende Versuche angestellt.

IV.

Versuche zur Prüfung des schwarzen Schörls auf flüchtige Stoffe.

a.

100 Gran feingepülverter reiner Turmalin wurden in einem hessischen Schmelztiegel 1 Stunde einer starken Rothglühhitze ausgesetzt, welche ans Weifsglühen gränzte und durch einen gutziehenden Windofen bewerkstelliget wurde. Der Erfolg hievon war ein Verlust von 5 Gran und eine Zusammensinterung des Pulvers zu einer fast kugelförmigen, mit dem Tiegel nicht zusammenhängenden Masse, die schmuzig olivengrün gefärbt und von etwas gläsiger Beschaffenheit war.

b.

Die in a behandelte, 95 Gran betragende, Materie wurde jetzt in dem vorigen genau abgewogenen

Schmelztiegel, welcher in einen andern gestellt und mit noch einem 3ten überstülpt worden war, eine halbe Stunde einem durchs Gebläse bewirkten Weifsglühfeuer ausgesetzt. — Nach dem Erkalten zeigte sich der völlig reine Tiegel nebst seinem Inhalt um keine Spur weniger schwer, und letzterer zu einer vollkommen geflossenen, glasartigen Schlacke vollkommen geschmolzen, von dunkler Olivenfarbe.

Demnach zeigten diese Erfolge, dafs die flüchtigen Theile unsers Fossils, höchst wahrscheinlich Wasser, nur 0,05 betrugen. — Es zeigte sich also dennoch kein Verlust von 14,59, wenn wir gleich nur 1 ¾ Gran Kali und 5 Gran Wasser bei unserer letzten Analyse mit in Rechnung bringen. Dieser noch immer bedeutende Verlust und die Erwägung des ziemlich leicht statt gefundenen Schmelzens des Turmalins brachte mich nochmals auf den Gedanken, der untersuchte Schörl könne doch wohl noch etwas mehr Kali enthalten, als ich gefunden hatte. Um mich hiervon bestimmter zu überzeugen, so wurde der Versuch b. der Abtheilung III. zur Bestimmung eines Alkaligehalts nochmals und wenn es möglich gewesen wäre noch genauer wiederholt; jedoch konnte ich diesesmal den Kaligehalt nur zu 1 ¼ Gran bestimmen. — Nach diesem abermaligen Resultate konnte ich nicht länger mehr an der Richtigkeit desselben zweifeln und mufste den 14 Procent betragenden Verlust für jezt unerklärt lassen.

Unter solchen Umständen würde ich zuverlässig die eigentliche Analyse des Schörls vom Gotthardt nochmals wiederholt haben, um zu sehen, ob sich nicht der gefundene Verlust durch einen in die Abwaschflüssigkeiten übergehenden Bestandtheil des

Schörls würde darthun lassen; allein leider war mit dem letztern Versuche auf Kali in unserm Fossile mein Vorrath an Schörl vom Gotthärdt erschöpft worden, und ich mufste daher auf neuen Vorrath davon warten. Nach geraumer Zeit erhielt ich endlich noch einen kleinen Vorrath vom schwarzen Schörl durch meinen Freund *Bernhardi*; jedoch war dieser nicht vom Gotthardt, sondern aus Tyrol. Inzwischen stellte ich doch damit folgende Analyse an, und hoffte um so mehr ein dem bisherigen ähnliches Resultat zu erhalten, da er in der Eigenschwere, in der Farbe des feinen Pulvers u. s. f. mit dem Gotthardter beinahe vollkommen übereinkam.

V.

Analyse des schwarzen Schörls aus Tyrol.

a.

100 Gran davon wurden, sehr fein gepülvert, mit 2 Unzen Aezkalilauge, welche bei 55o Gran Aezkali enthielt, wie gewöhnlich im Silbertiegel behandelt. Aus guter Absicht wurde die Mischung etwas mehr als gewöhnlich erhitzt, sodann auf die schicklichste Weise mit Wasser die geschmolzene Masse aufgeweicht, in einer Porzellanschale mit Salzsäure übersättiget und, mit 3 bis 4 Unzen Wassers verdünnt, über Nacht ruhig bei Seite gestellt. Als des andern Morgens die Schale mit der Flüssigkeit zu weiterer Bearbeitung zur Hand genommen wurde, so fand sich ein beträchtlicher Theil eines schwarz gefärbten Stoffs abgesondert, welchen ich für durch das Tageslicht gefärbtes, ausgeschiedenes salzsaures Silber zu halten, durch verschiedene Umstände veranlafst wur-

de, was auch die nähere Untersuchung bestätigte. Es betrug 5 Gran *).

Die vom salzsaurem Silber befreieten Flüssigkeiten wurden wie gewöhnlich sehr behutsam zur staubigen Trockenheit verdunstet, hierauf das Pulver in ein geräumiges Glas gebracht, das in der Porzellanschaale noch anhängende mit 4 Unzen Wasser nachgespült und jetzt nach Zusatz $\frac{1}{2}$ Unze concentrirter Salzsäure $\frac{1}{2}$ Stunde im Sandbade gekocht, mit 1 Pfund Wasser verdünnt und durch ruhiges Ablaugen, gehöriges Auswaschen und Filtriren durch ein gewogenes Filtrum die Kieselerde von den salzigen Flüssigkeiten getrennt. Sie betrug wohlgeglüht 54 Gran, 1 Gran am Filtrum hangengebliebene mit eingerechnet.

b.

Die in a. von der Kieselerde geschiedenen Flüssigkeiten wurden in einem Glase mit der Auflösung des kohlenstoffsauren Natrons in Ueberschufs zerlegt und hierauf das sämmtliche Gemenge im Silberkessel zum Sieden gebracht und $\frac{1}{2}$ Stunde darin erhalten, um dadurch alles durch kohlenstoffsaures Natron Fällbares zu fällen. Der Niederschlag wurde von den überstehenden Flüssigkeiten theils durch

*) Diese Erfahrung bestätigte meine frühern über diesen Gegenstand gemachten Erfahrungen und lehrte mir, dafs man nicht nur alkalische Gemenge nicht zu lange und nicht bei zu heftigem Feuer im Silbertiegel behandeln müsse: sondern auch, dafs man auf die Abscheidung von etwas aufgelöstem Silberoxyde auf eine sorgfältige Weise denken müsse; denn sonst können leicht Irrthümer, durch mehrere Procente aufgelöstes Silber in die Analyse gebracht werden.

Ruhe, theils mittelst Filtrirens durch ein gewogenes Filtrum und gehörigen Auswaschens getrennt. Diese wurden zur weitern Untersuchung, mit Solutio 1. bezeichnet, bei Seite gestellt, der erhaltene Niederschlag aber noch feucht in ein Silberpfännchen gebracht, mit überflüssiger Aezkalilauge erhitzt und zur Trockenheit verdunstet, hierauf die alkalische Masse mit Wasser aufgeweicht und so weit verdünnt, bis die über den unaufgelösten Stoffen befindliche Flüssigkeit völlig wasserklar erschien. Sie wurde durch Ruhe, Auswaschen und Filtriren durch ein gewogenes Filtrum von dem Unaufgelösten getrennt. Dieses betrug scharf getrocknet 21 Gran, 1 Gran am Filtrum hangen gebliebenes mit eingerechnet, und wurde mit ♂ bezeichnet, zur weiteren Untersuchung bei Seite gestellt.

Die alkalischen Flüssigkeiten hingegen wurden jetzt mit Salzsäure übersetzt, hierauf durch Aezammonium das dadurch Fallbare gefället und auf einem gewogenen Filtrum nach gehörigem Auswaschen sorgfältig gesammelt, getrocknet und geglüht, wodurch 54 Gr., 2 Gran vom Filtrum mitgerechnet, eines Stoffes erhalten wurde, der sich wie Alaunerde verhielt. Denn auf die oben angeführte Art mit 2 Drachmen Schwefelsäure und dem gehörigen Zusatz von Kali in Verbindung gesetzt, wurde daraus lauterer Alaun erhalten, 1 ¼ Gran Kieselerde abgerechnet, welche unverändert zurückblieb. Die Flüssigkeiten, aus welchen durch Ammonium die Alaunerde geschieden worden war, wurden nebst den Abwaschwassern mit Solutio 2. bezeichnet, zur weitern Untersuchung bei Seite gestellt.

c.

Der mit ♂ bezeichnete Stoff wurde in Salzsäure aufgelöst, welches ohne Entwickelung von oxydirter Salzsäure geschah, hierauf die Auflösung mit Natron neutralisirt, filtrirt, (wobei ¼ Gran Kieselerde zurückblieb) mit 24 Unzen Wassers verdünnt, nachher mit benzoesaurem Natron bis zur vollendeten Abscheidung des Eisenoxyds vermischt, durch ein gewogenes Filtrum der Niederschlag vom Flüssigen geschieden, getrocknet und, 15 ½ Gran schwer, geglüht, wodurch 5 Gran rothes Eisenoxyd erhalten wurden, wozu noch für 1 ½ Gr. am Filtrum hangen gebliebenes benzoesaures Eisenoxyd $\frac{15}{16}$ oder etwas über ½ Gran Eisenoxyd kommen, welche 5 ½ Gran Eisenoxyd beinahe entsprechen 5 Gr. Eisenoxydul, welches in unserm Fossil angenommen werden muſs.

d.

Die in c. von dem benzoesauren Eisenoxyd abfiltrirten Flüssigkeiten wurden durch kohlenstoffsaures Natron siedend zerlegt, der entstandene graulichweiſse, ziemlich lockere Niederschlag ausgewaschen, auf einem gewogenen Filtrum gesammelt und geglüht. Er betrug 3 Gran, sah nun hell röthlichgrau aus. Mit Schwefelsäure lieferte er, auſser ¼ Gr. geglühten Gips, Bittersalz mit einem Hinterhalte von Mangan- und Eisenoxyd. Die angeführten 3 Gran waren somach als aus 2 ¾ Gran Bittererde, mit einem Hinterhalte von Eisen und Manganoxyd, und ¼ Gran Kalk bestehend anzusehen. Das Filtrum hatte keinen bemerkbaren Zuwachs erhalten. Die von diesem Niederschlage getrennten Flüssigkeiten wurden, mit Solutio 3. bezeichnet, zur weitern Untersuchung bei Seite gestellt.

e.

Die mit Solutio 1. bezeichneten Flüssigkeiten wurden bis auf 8 Unzen im Silberkessel eingekocht, wodurch sich eine ziemliche Menge eines rothbräunlich scheinenden Pulvers aus der gelblichbraunen Flüssigkeit absetzte. Es betrug scharf getrocknet 2 Gran, sah bräunlichgrau aus, und lösete sich in Salzsäure brausend auf, woraus niedergeschlagen und geglüht es 1 Gran betrug. Fernere Untersuchungen mit benzoesaurem Natron, kohlenstoffsaurem Natron u. s. f. zeigten, dafs es aus Bittererde, etwas Kalk und einem geringen Hinterhalt von Eisenoxyd bestand. Mit Schwefelsäure lieferte es Bittersalz, mit etwas Eisenoxyd beschmutzt und $\frac{1}{4}$ Gran schwefelsauren Kalk. — Es ist demnach die aus diesen Flüssigkeiten geschiedene Bittererde beinahe zu 0,89 Gran zu rechnen. — Die von genanntem Pulver geschiedenen Flüssigkeiten wurden durch Essigsäure neutralisirt, wobei kein Niederschlag erfolgte, hierauf aufs neue mit Aezammonium vermischt, jedoch ebenfalls ohne Trübung zu bewirken. Sie wurden jetzt mit Salzsäure neutralisirt, und mit Wasserstoffschwefelammonium vermischt, wodurch blos ein weifslicher Schwefelniederschlag erfolgte, der sorgfältig gesammlet und getrocknet bräunlichgrau aussah, 2 $\frac{1}{2}$ Gran betrug und beim Verbrennen nur eine Spur Eisenoxyd hinterliefs. — Blausaures Eisenkali zu der Flüssigkeit gesetzt, aus welcher das Oxyd geschieden worden war, sonderte keinem Niederschlag mehr ab.

Um die Flüssigkeiten auf Phosphor- oder Boraxsäure zu prüfen, wurde ihnen $\frac{1}{4}$ Unze rektificirte Schwefelsäure zugesetzt, hierauf wurden sie zur Trockne verdunstet und das Salzpulver mit 4 Unzen

Alkohol ausgekocht, die abfiltrirten geistigen Flüssigkeiten zur Trockenheit verdunstet und der dadurch erhaltene Salzrückstand nochmals mit Alkohol siedend behandelt; allein diese Auflösung brannte weder grün wie boraxsäurehaltiger Alkohol, noch lieferte sie einen boraxsäurehaltigen Rückstand, sondern blos etwas salzsaures Natron.

Das mit Alkohol ausgekochte Salz wurde wieder in Wasser aufgelöst und zu der filtrirten Auflösung eine Auflösung von salzsaurem Kalk so lange gegossen, als noch ein Niederschlag erfolgte; hierauf wurde abermals ½ Unze Salzsäure hinzugefügt, in der Absicht einen Antheil sich etwa gebildet habenden phosphorsauren Kalks dadurch wieder aufzulösen, und zu der filtrirten Flüssigkeit Ammonium im Ueberschufs gesetzt; allein es entstand dadurch kein Niederschlag; sondern erst nach einiger Zeit sonderte sich etwas Gips aus. — Boraxsäure und Phosphorsäure, die man bei unserm Schörl hätte vermuthen können, liefsen sich also nicht als Bestandtheil in dieser Flüssigkeit auffinden.

f.

Die mit Solutio 2. bezeichneten Flüssigkeiten wurden im Silberkessel ebenfalls bis auf 8 Unzen eingedickt, ohne dafs sich dabei ein bedeutender Niederschlag abgesondert hätte. Durch Zusatz von unvollkommen kohlenstoffsaurem Kali wurde auch keine Trübung hervorgebracht. — Das Gemische wurde jetzt 8 Tage ruhig bei Seite gestellt, binnen welcher Zeit sich dennoch eine scheinbar ziemlich bedeutende Menge eines schleimigen Niederschlags abgesondert hatte, welcher durch das Filtrum gesammelt und geglüht ⅘ Gran betrug und sich wie Alaunerde ver-

hielt. — Die abfiltrirten Flüssigkeiten wurden, wie die in e, mit 1 Unze Schwefelsäure auf Boraxsäure und Phosphorsäure behandelt; und zwar mit demselben vorhin bemerkten Erfolge.

g.

Die mit Solutio 3. bezeichneten Flüssigkeiten wurden bis auf 6 Unzen im Silberkessel verdunstet, wodurch eine starke Trübung erfolgte. Zur Absonderung des dieselbe bewirkenden Stoffes wurde das Ganze auf ein gewogenes Filtrum gebracht, und der Rückstand gehörig ausgewaschen, gesammelt und geglüht. Er betrug 5 ½ Gran, verhielt sich wie die reinste Bittererde und lieferte mit verdünnter Schwefelsäure neutralisirt das reinste Bittersalz. — Die von der abgeschiedenen Bittererde abfiltrirten Flüssigkeiten wurden mit Salzsäure neutralisirt, wodurch sich ein Theil eines der Benzoesäure ähnlichen Niederschlags absonderte, der geglüht ¼ Gran Bittererde hinterliefs. Die davon geschiedenen Flüssigkeiten gaben mit blausaurem Eisenkali keinen Niederschlag von Eisenoxyd.

Resultat.

Bei Zusammenstellung der in dieser letztern Analyse gefundenen Bestandtheile des Schörls aus Tyrol, finden wir ihn folgendermassen zusammengesetzt.

Kieselerde . .	35,50
Alaunerde . .	33,25
Bittererde . .	9,50
Kalk beinahe .	0,50
Eisenoxydul .	5,10
Summe .	83,65
Verlust .	16,35.

Da der von Bernhardi zur vorstehenden Analyse hergegebene Vorrath vom tyrolischen schwarzen Schörl nur eben dazu hinreichte, so war es mir weder vergönnet dessen Wasseranthеil, noch dessen Kaliantheil zu bestimmen. Jedoch glaube ich, wegen der grofsen Aehnlichkeit der Bestandtheile und des Verhältnisses derselben in beiden untersuchten Schörlarten oder vielmehr Individuen der schwarzen Schörlart, annehmen zu dürfen, dafs der Wasser- und Kaligehalt des Tyroler Schörls nicht von dem des Gotthardter bedeutend abweichen werde. — Rechnen wir demnach nach Maafsgabe der 2ten Analyse des Schörls vom Gotthardt und der übrigen zur Aufklärung seiner Mischung angestellten Versuche noch für den Wasser- und Kaligehalt 6 ⅔ Gran hinzu, so bleibt dennoch ein Verlust von 9,66 Prozent, dessen Ursprung zu erklären mir bis jezt unmöglich ist.

Vergleichen wir die Resultate der in dieser Abhandlung mitgetheilten Analysen des schwarzen Schörls vom Gotthardt und aus Tyrol, mit den Resultaten der Analysen des gemeinen Schörls von Eibenstock und aus dem Spessart, von *Klaproth*, so werden wir finden, dafs die beiderseitigen Angaben über den Gehalt der Kieselerde und Alaunerde fast ganz, aber die über den der Bittererde, des Eisenoxyduls und Kali's nur sehr wenig miteinander übereinstimmen. Diese Abweichung zwischen unsern beiderseitigen Angaben läfst sich vielleicht erklären, wenn man unsere Verfahrungsarten miteinander vergleicht. — Auf jeden Fall ist es übrigens auffallend, dafs der Eisenoxydulgehalt in den Arten der Schörlgattung so sehr verschieden seyn kann, als es wirklich nach dem Vorliegenden der Fall zu seyn scheint.

Zusammenstellung der Hauptresultate welche aus vorliegenden Versuchen über die Mischung des Schörls hervorgegangen sind.

1) Die Hauptbestandtheile des Schörls sind Kieselerde und Alaunerde, zu 2 Drittheilen des Ganzen, die übrigen Bestandtheile sind Bittererde, Eisenoxydul, Kali, Wasser, Kalk und Mangan, die erstern 3 wahrscheinlich in einem sehr abwechselnden Verhältnifs; und vielleicht sind es noch unbekannte Stoffe, welche das bei den Resultaten meiner Versuche Fehlende bewirkt haben.

2) Bis jetzt hat sich mir die von Bernhardi im Schörl vermuthete Turmaline bei dessen Analysen nicht zu erkennen gegeben; denn sämmtliche gefundene Bestandtheile sind so karakteristisch, dafs ihre Natur leicht konnte erkannt werden; selbst die Hypothese, als sei sie vielleicht mit in die Mischung des Alauns eingegangen, konnte ich bis jetzt nicht bewahrheiten; weil die aus dem gebildeten Alaun wieder abgeschiedene Erde vollkommen die Eigenschaften der Alaunerde hatte; wenigstens bildete sie sämmtlich mit Schwefelsäure, Kali und Ammonium die zwei verschiedenen Alaunarten, lösete sich in Aezkalilauge vollkommen, in kohlenstoffsaurem Ammonium oder Kali aber nicht bemerklich auf. — Inzwischen verdient noch in der Folge ihr Verhalten gegen mehrere Säuren näher geprüft zu werden, um dadurch völlig über diesen Gegenstand entscheiden zu können.

3) Bei der Umwandlung der Alaunerde in schwefelsaure Alaunerde durch concentrirte Schwefelsäure, kann die schwefelsaure Alaunerde bei Anwendung einer zu grofsen Menge Säure und bei einer zu starken Erhitzung in einen sehr wasserleeren und dadurch im Wasser höchst schwerauflöslichen Zustand versetzt werden. Ein Erfolg, der gar leicht zu Irrthümern Veranlassung geben kann, wenn man seinen Ursprung nicht kennt. — Man darf daher, bei Auflösung oder Umwandlung der Alaunerde in schwefelsaure, nie mehr als 4 Theile Säure auf 1 Theil Erde anwenden und, wenn die sehr fein geriebene Erde mit der Säure wohl gemengt worden ist, die Erhitzung nur sehr wenig stärker erhöhen als diejenige ist, welche durch die Reaction beider Stoffe bei einem mäfsigen Erwärmen bewirkt wird.

4) Es ist nothwendig bei den Analysen, auf die Flüssigkeiten und Abwaschwasser, aus welchen man die Stoffe gröfstentheils geschieden hat, und die man defshalb gröfstentheils für gehaltleer hält, mehr Aufmerksamkeit zu richten, als es gewöhnlich geschieht; weil sonst im Unterlassungsfalle gar leicht Fehler und Irrthümer herbeigeführt werden können, wie dieses unter andern der Erfolg des Versuches g. der Abtheilung V. aufs deutlichste zeigte.

5) Bei Behandlung eines Fossils mit Aezkali im Silbertiegel ist es nothwendig darauf zu sehen, dafs die Erhitzung nicht zu sehr verstärkt und zu lange fortgesetzt werde, weil dadurch sehr leicht etwas Silber oxydirt und in die Auflösung ge-

bracht werden kann, besonders wenn das Fossil Oxyde enthält, welche dem Silber einen Antheil Sauerstoff abzutreten im Stande sind. Und hat sich wirklich Oxyd aufgelöset, so ist Acht zu haben, dafs es wieder ausgeschieden werde; denn ohne diese Vorsicht kann der zu untersuchende Stoff gar leicht einen Zuwachs von mehreren Prozenten erhalten und auch dadurch kann also zu Irrthümern Veranlassung gegeben werden.

Ueber die Krystallisation des Strahlkieses und des Arsenikkieses.

Vom Prof. Bernhardi.

(Hiezu Taf. 8. u. 9.)

So richtig Hr. Werner den Strahlkies vom gemeinen Schwefelkiese absonderte und seine Kennzeichen bestimmte, so scheint es doch, als wenn viele Mineralogen noch nicht hinlänglich einsähen, welche Ausdehnung der Begriff vom Strahlkiese erfordert; und besonders nehmen die mehrsten auswärtigen Mineralogen denselben in einem viel zu eingeschränkten Sinne. Ein vorzüglicher Grund hiervon liegt darin, dafs man als das Hauptkennzeichen desselben den trüglichen Bruch betrachtet, und dagegen ein weit ausgezeichneteres, seine Krystallisation, nicht gehörig berücksichtigt. So häufig diese ist, so ist sie bis jetzt doch noch nicht mathematisch bestimmt worden, wovon die Ursache wohl darin liegen mag, dafs man selten Stufen erhält, welche zu sicherer Ableitung der Form dienen, indem die Krystalle entweder zu klein und uneben, oder so untereinander zusammengehäuft und verwachsen sind, dafs man nach Tage langer Betrachtung doch vergebens versucht, ihre wahre Gestalt zu bestimmen. Ich glaube daher durch eine genaue Beschreibung derselben den Mineralogen einen wesentlichen Dienst zu leisten,

und da bei diesem Strahlkiese fast derselbe Fall als bei dem Arragonit eintritt, nämlich der, daſs seine Formen ein eigenes von dem des gemeinen Schwefelkieses ganz verschiedenes Krystallisationssystem zu bilden scheinen, wiewohl sich bei näherer Betrachtung zeigt, daſs alle Gestalten desselben sehr füglich, so wie die des gemeinen Schwefelkieses aus der regelmäſsigen Grundform abgeleitet werden können, so hoffe ich auch, daſs diese Beschreibung schon für den bloſsen Krystallographen einiges Interesse haben werde.

Eine seiner einfachsten Formen, die aber etwas selten zu seyn scheint, ist die Fig. 2. vorgestellte, welche ein Rektanguläroktaëder mit abgestumpften Ecken bildet. An derselben stoſsen an der Spitze p die Flächen n mit den gegenüberliegenden der Rückseite unter ungefähr 67°, also n mit n′ unter 113° zusammen; die Flächen f vereinigen sich dagegen an der Spitze p mit den gegenüberliegenden auf der Rückseite unter etwa 79°, also f mit f′ unter 101°. Die Flächen q bilden mit den Flächen q′ ungefähr einen Winkel von 103°. Will man diese Form aus dem Würfel Fig. 1. ableiten, so kann man annehmen, daſs die Flächen n, n aus $\overset{3}{\underset{2}{B}}{}'$ und $\overset{3}{\underset{2}{B}}{}''''''$, die Flächen f, f aus $\overset{6}{\underset{5}{B}}{}''$ und $\overset{6}{\underset{5}{B}}{}'''''$, und die Flächen q, q aus ${}^{5}B''''''$ und ${}^{4}B'''^{5}$ entspringen, dann fallen diese Flächen genauer berechnet unter folgenden Winkeln auf einander:

n	auf	n′	unter	112° 37′ 12″	also bei p unter	67° 22′ 48″
f	-	f′	-	100° 24′ 7″	- - - -	79° 35′ 5″
q	-	q′	-	102° 40′ 49″	- - - -	77° 19′ 11″
f	-	n	-	110° 47′ 50″		

n auf q unter 130° 31′ 15″
f - q - 118° 40′ 55″

Die Krystalle werden also von zwölf Rautenflächen umgeben, die aus dreierlei Verhältnissen der Abnahme entstehen. Auf den Flächen n betragen die Winkel des Rhombus: 110° 31′ 36″ und 69° 28′ 24″, auf den Flächen f: 125° 45′ 42″ und 54° 14′ 18″ und auf den Flachen q: 93° 43′ 24″ und 86° 16′ 56″.

Die Flächen f sind indessen an den Krystallen, welche ich vor mir habe, häufig an den spitzen Winkeln so erweitert, dafs keine rhombische, sondern eine sechsseitige Fläche entsteht und daher die Spitze p sich in eine Kante endigt. Die Flächen q sind mehrentheils in die Länge gezogen, wodurch die Krystalle das Ansehen vierseitiger mit vier Flächen zugespitzter Prismen gewinnen.

Was aber noch charakteristischer für diese Krystalle ist, ist die Art ihrer Zusammenhäufung, indem sie sich mehrentheils hemitropisch verbinden, so wie es Fig. 3. vorstellt. An diesen hemitropischen Krystallen bilden die Flächen q, q′ einen einspringenden Winkel von 154° 58′ 20″. Die Flächen f, f stofsen unter 122° 58′ 9″, und die Flächen n, n auf der Rückseite unter 98° 57′ 30″ zusammen. Die Hemitropien sowohl als die einfachen Krystalle, sind nun wieder zu mehrern so zusammengehäuft, dafs wenn gleich die vier Flächen n, n, f, f eine doppelt vierseitige Pyramide mit ebenen Flächen darstellen, doch an dem Rande dieser Pyramiden oft eine Menge kleiner einspringender Winkel zu bemerken sind, wodurch sie ein gezähntes Ansehen bekommen, (m. s. Fig. 4.) Die einspringenden Flächen dieser Zusammensetzungen sind freilich nicht immer so eben, dafs

die Winkel der Zähne das gehörige Maſs halten sollten. Noch häufiger nimmt man an ihnen eine Art Kreuzkrystall wahr, der indessen nicht vollkommen ausgebildet ist. Wäre er vollkommen, so würde er, wenn, wie gewöhnlich, zugleich Hemitropie damit verbunden wäre, das Ansehen (Fig. 5) erhalten, allein die Flächen q* sind immer sehr uneben, und sehr oft sind diese einspringenden Flächen auch nur auf einer Seite zu sehen.

Eine andere seltene Krystallisation ist die Fig. 6. vorgestellte. Die Flächen f, n sind dieselben, als die in der eben beschriebenen so bezeichneten. Die Flächen q fehlen häufig, dagegen sind die Flächen P und φ hinzugekommen, wovon die zwei erstern den primitiven Flächen des Würfels P′ (Fig. 1.) entsprechen, letztere acht aus dem Verhältnisse der Abnahme $^{10}\dot{A}^{12}$ entsprungen sind. Das letztere Verhältnifs hat freilich ebenfalls nur unvollständig gewirkt, und mufs genau so ausgedrückt werden:

$$a' \, {}^{12}A' \, {}^{15}/_{10} \, a'', \quad a''' \, {}^{15}A'' \, {}^{12}/_{10} \, a', \quad a'''' \, {}^{12}A''' \, {}^{15}/_{10} \, a'',$$

$$a''''' \, {}^{15}A \, {}^{12}/_{10} \, a'''''.$$

Die Flächen f und n werden dadurch rechteckig.

Vorzüglichste Einfallswinkel:

φ auf n 146° 21′ 2″, φ auf f 136° 9′ 39″
φ auf q 152° 29′ 58″, φ auf P 117° 30′ 2″
P auf n 123° 41′ 24″, P auf f 129° 47′ 31″
φ auf φ′ 112° 42′ 4″, φ auf φ* 124° 59′ 56″
φ auf die rückwärtsgelegene ähnliche Fläche 92° 19′ 18″.

Zuweilen zeigen sich auch in dieser Krystallisation Hemitropien, wovon Fig. 7. eine vorgestellt ist,

welche zugleich die Flächen q noch beſitzt; die Flächen φ ſind aber nicht ſämmtlich vorhanden. Der ebene Winkel x auf der Fläche P beträgt ſo viel als der Einfall von q auf q′, nämlich 102° 40′ 49″.

Häufiger als dieſe Formen kommen die Fig. 8 und 9 vorgeſtellten vor, wovon die letztere indeſſen nur eine Spielart der Fig. 2, 3, 4 und 5 abgebildeten iſt. Ich erwähne ihrer indeſſen hier, weil die ganze Kryſtallgruppe, die dieſe beide Formen bilden, ein von der ebenerwähnten ſehr verſchiedenes Anſehen beſitzt. Dieſe Kryſtalle ſind nie einfach, ſondern immer zu zwei und mehrern zuſammengewachſen. Sind bloſs zwei verbunden, ſo geſchieht dieſs ebenfalls hemitropiſch, wie Fig. 8 und 9 ſchon hinreichend lehren, der durch die Kanten y gemachte Durchſchnitt Fig. 10. indeſſen noch deutlicher darſtellt.

Ueber die Weiſe, wie ſich mehrere Kryſtalle an einander reihen, belehren die ähnlichen Durchſchnitte Fig. 11 u. 12. Man muſs ſich in dieſen Fällen jeden der einzelnen Kryſtalle A, B, C, D, E, F als den Ausſchnitt eines Rektanguläroktaëders denken. Dieſe Ausſchnitte ſind in Fig. 12 einander ſämmtlich ähnlich, doch haben ſich E u. F nicht vollkommen ausbilden können. Es entſtehen dadurch fünf ausſpringende Winkel von 102° 40′ 49″ und zwiſchen E und F ein einſpringender von 153° 24′ 6″. Sind die Flächen q aufgeſetzt, wird man ſtatt der auſſpringenden Winkel von 102° 40′ 49″ einſpringende von 154° 38′ 20″ gewahr, an welche zwei ausſpringende von 128° 39′ 55″ anliegen. Der einſpringende Winkel zwiſchen E und F ſcheint daher dieſen letztern einſpringenden Winkeln gleich zu ſeyn, weicht aber

doch um etwas mehr als einen Grad von ihm ab. Ein bestimmtes Verhältniſs der Abnahme, nach welchem sich E und F aneinander schlöſsen, ist nicht vorhanden. Auf den ersten Blick stellen diese zusammengesetzten Krystalle, wenn sie, was selten ist, mit ihren Flächen gröſstentheils frei aus der Gruppe hervorstehen, doppelt fünfseitige Pyramiden vor. Bei näherer Betrachtung zeigt sich aber, daſs die fünfte Fläche bloſs scheinbar und aus zwei einspringenden zusammengesetzt ist. Etwas verschieden von dieser Zusammensetzung ist die Fig. 11. vorgestellte, in welcher die Ausschnitte des Oktaëders einander nicht ähnlich sind, oder wenn man sie einander dadurch ähnlich macht, daſs man die Ausschnitte sich aus zwei gleichen und ähnlichen Stücken zusammengesetzt denkt, sich doch nicht auf gleiche Weise untereinander verbinden, und daher bloſs zwei Winkel von 102° 40′ 49″, zwei von 90° und einen von 154° 28′ 30″ bilden. Ich habe indessen nie dergleichen zusammengesetzte Krystalle, die vollkommen ausgebildet doppelt fünfseitige Pyramiden vorstellen würden, mit der Ecke, auf welche der Winkel von 154° fällt, frei beobachtet. Beiderlei Zusammenhäufungen kommen zuweilen in Krystallen von ansehnlicher Gröſse vor, z. B. zu Joachimsthal. Zuweilen bemerkt man auch etwas von den Flächen P an diesen Krystallen (s. Fig. 14), indessen meist undeutlich. Ausgebildet habe ich diese Flächen bloſs an den Afterkrystallen von Brauneisenstein wahrgenommen, die in der Wochein gefunden werden, und noch von weit ansehnlicherer Gröſse sind, als die von Joachimsthal. Sie sind meist auf die Fig. 12. dargestellte Weise zusammengehäuft.

Endlich ist noch die auf dem Harz und anderwärts ziemlich gemeine Krystallisation Fig. 15 zu beschreiben, welche blofs aus den Flächen P und q besteht. Auch von diesen sind die einfachen Krystalle selten. Mehrentheils sind sie zusammengesetzt, und zwar entweder hemitropisch (s. Fig. 16 und 17) oder auch auf verschiedene andere Weise (s. Fig. 18 und 19). Fast immer sind an denselben die Flächen P und zwei von den Flächen q stark in die Länge gezogen, und letztere überdiefs sehr schmal. An diese schliefsen sich dann bei den verschiedenen Zusammenhäufungen die andern Krystalle mit ähnlichen Flächen an, wodurch die Zusammenhäufung ein tafelartiges Ansehen bekommt. Sind sie hemitropisch, so pflegen sie mit der Fläche, auf welche der einspringende Winkel fällt, festzusitzen; die übrigen sitzen ebenfalls mit der schmalen Seite auf und sind mehrentheils so mit einander verbunden, dafs am freien Ende zahnförmige Hervorstechungen bleiben. Die Flächen P sind nach der Diagonale, welche durch die stumpfen Winkel geht, gestreift, wodurch die hemitropischen Krystalle federartig gestreift werden. Die Streifen, welche nach der Richtung xz (fig. 17) laufen, stofsen unter einem Winkel von 102° 40′ 49″ zusammen. Mehrere dieser Krystalle sind auch häufig kugelförmig, halbkugelförmig und hahnenkammförmig zusammengehäuft.

Ich habe absichtlich die verschiedenen Formen der Krystallisationen so von einander getrennt, wie sie ein Krystallograph ohne Kenntnifs der derivativen Methode blofs nach dem äufsern Ansehen von einander sondern würde. Nach *Hauy's* und den

von mir selbst aufgestellten Grundsätzen, lassen sie sich unter folgende Arten zusammenfassen:

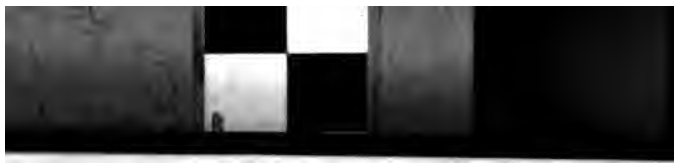
1. P n q f *enteckter* Fig. 14.
2. P n q f φ *vielflächiger* Fig. 7.
3. P n f *amphihexaëdrischer* Fig. 20.
4. P n f φ *dreiecktragender* Fig. 6.
5. P q *tafelförmiger* Fig. 15. 16.
6. n q f *rautenflächiger* Fig. 2. 3. 4. 5. 9.
7. n f *rektangulär-oktaëdrischer* Fig. 8. 13.

Diese 7 Arten der Krystallisation entspringen aus fünf Verhältnissen der Abnahme, die sämmtlich unvollständig, aber gleichmäfsig wirken; nämlich

1. P aus P'
2. n – $\overset{3}{B}'$ und $\overset{3}{B}'''''$
3. q – $^{2}B'''^{5}$ – $^{5}\overset{2}{B}'''^{4}$
4. f – $\overset{6}{B}_{5}$ – $\overset{6}{B}'''''_{9}$
5. φ – $^{12}\overset{10}{A}^{15}$, $^{15}\overset{10}{A}''^{12}$, $^{12}\overset{10}{A}'''^{15}$, $^{15}\overset{10}{A}'''''^{12}$.

Wollte man dem Strahlkies eine eigene Grundform zuschreiben, so würde man dafür ein Rektangulär-oktaëder Fig. 21 annehmen können, indem man die Flächen n = P, und die Flächen f = M setzte. In diesem würde sich dann die Kante B: Kante F: Linie OO = 5 : 4 : 6 verhalten. Die Flächen q würden aus $^{1}\overset{1}{A}^{1}_{1}$, die Flächen φ aus $^{2}\overset{10}{A}^{2}_{30}$, die Flächen P aus $^{1}\overset{1}{O}^{1}$ entspringen.

Eben so liefsen sich auch diese Krystallisationen aus einem Rhombenoktaëder herleiten, wenn man die Flächen φ als die primitiven betrachtete, wo sich denn AA:EE:OO ebenfalls wie 5 : 4 : 6 verhalten



würde. Die Flächen n entständen bei dieser Voraussetzung aus $^{1}B^{1}$, q aus $\overset{1}{C}_{1}$, f aus $^{1}D^{1}$, und P aus $\overset{1}{A}^{1}_{1}$.

Ein deutlicher Durchgang der Blätter ist nirgends wahrzunehmen; man sieht nur hie und da Streifen und andere Merkmale, welche auf Durchgänge deuten.

Ich werde nun noch die Beschreibungen, welche einige ältere und neuere Schriftsteller von der Krystallisation des Strahlkieses geliefert haben, mit der eben gegebenen vergleichen.

Henckel bezeichnet schon in seiner Kiefshistorie *) die mehrsten der gedachten Arten sehr deutlich. Sein rhomboides ist die tafelförmige Art, der unregelmässige octaëdros die rektangulär-oktaëdrische, der dekaëdros die amphihexaëdrische. Auch von seinem dodekaëdros deutet die erste Figur die Zusammenhäufung (Fig. 12), die zweite die rautenflächige, und die dritte die enteckte Art an. Sein prismaticus gehört zum Theil zur tafelförmigen Art.

Von den 35 Varietäten, welche de l'Isle **) von seinen Pyrites aufstellt, mufs besonders die vierte Abtheilung der Crystallisation determineé: Perites ou Marcasites rhomboidales hieher gezogen werden. Unter der 31sten Varietät Hexaëdre obliquangle lisse ou strié et le plus souvent lamelleux werden die tafelförmigen Krystalle recht gut beschrieben. Man vergleiche auch dessen essai de Cristallogr. p. 502.

*) S. 155, Tab. XII.

**) s. desselben Crystallographie. Seconde ed. Tome III. p.

var. 4. und in der Uebersetzung S. 300 4te Abart. Die dabei erwähnten sechsseitigen Prismen scheinen gröfstentheils Afterkrystalle zu seyn, doch sind vielleicht auch manche der Hemitropien der tafelförmigen Varietät darunter begriffen, da er anführt, dafs jene Prismen zuweilen ein tafelförmiges Ansehen erhielten. Ich besitze selbst eine Stufe mit mehrern ansehnlichen Krystallen, welche beinahe das Ansehen regelmäfsiger sechsseitiger Prismen haben. Bei näherer Betrachtung bemerkt man indessen, dafs sie aus vielen kleinen Krystallen, ungefähr auf die Fig. 19, vorgestellte Weise zusammengehäuft sind. Es haben sich aber in der obern Seite so zahlreiche kleine Krystalle stufenweise an einander gereiht, dafs der obere Winkel und daher auch die beiden zur Seite der ganzen Zusammenhäufung ungefähr 120° messen. Von den unter Crystallisation indeterminée beschriebenen drei Varietäten scheint die 32ste: Pyrite martiale en globules à surface lisse ou tuberculeuse wenigstens gröfstententheils nicht hieher, sondern zum gemeinen Schwefelkiese zu gehören, wenn auch diese Kugeln auf dem Bruche strahlig sind. Ich möchte wenigstens nicht allen Schwefelkies von strahligem Bruche Strahlkies nennen, und eben so wenig annehmen, dafs der Schwefelkies, der keinen strahligen Bruch besitzt, auch kein Strahlkies sei. Die hervorstechenden Ecken der Krystalle, aus welchen diese Kugeln zusammengehäuft sind, bestehen offenbar bei den mehrsten aus den Flächen des Würfels, auf welchem zuweilen noch die des Oktaëders aufgesetzt sind. Sie stellen daher dreiseitige, zuweilen abgestumpfte Pyramiden vor. Hieher gehören auch die Radii pyrito globulosi, welche *Henckel* abbildet.

Die 33ste Varietät dagegen: pyrites martiales lamelleuses et en crêtes de coq, ist unserm Strahlkiese allein eigen. Sie ist nämlich theils die tafelförmige Art, deren Krystalle oft halbkugelig zusammengehäuft sind, theils auch die rautenflächige, welche beide sich so aneinander reihen, dafs zahnförmige Hervorstehungen bleiben und dadurch die sogenannten Hahnekammdrusen bilden. Von der 34sten Varietät: Macles pyriteuses scheinen diejenigen Krystalle, welche *Demeste* in seinen Briefen als aus vier vierseitigen Prismen, die selbst wieder aus einer Anhäufung von Oktaëdern entstanden waren, zusammengesetzt beschreibt, mit den Fig. 5 vorgestellten Kreuzkrystallen übereinzukommen. Die zusammengedrückten Oktaëder, welche *De l'Isle* selbst beobachtet hat, stammen offenbar auch vom Strahlkiese her. Es waren die Fig. 21 vorgestellten Oktaëder, welche an der Endspitze O nicht vollkommen ausgebildet, sondern hohl waren. Vielleicht müssen auch noch manche unter der dritten Abtheilung der Crystallisation determinée (Pyrites octaëdres) angeführte Krystallisationen z. B. Var. 26, welche der amphihexaëdrischen Art entsprechen würde, hieher gezogen werden; denn *de l'Isle* pflegte es mit Ausmessung der Winkel nicht immer genau genug zu nehmen.

Derselbe Schriftsteller beschreibt auch noch einmal mehrere dieser Krystallisationen unter den Mines de fer brune ou hépatique *), worunter man freilich nicht das Mineral verstehen mufs, das *Werner* mit dem Namen Leberkies bezeichnet. Es sind vielmehr blofs Afterkrystalle des Brauneisensteins, die

*) a. a. O. p. 265.

ihre Form dem gemeinen Schwefelkiese und dem Strahlkiese verdanken.

Haüy gedenkt aller Krystallisationen des Strahlkieses unter den formes indeterminables du fer sulfuré. Sein Fig. 5. rhomboidal ist die tafelförmige Art. Unter seinem Fig. 5. surbaissé beschreibt er die Fig. 9 vorgestellte Krystallisation, deren Winkel er nicht messen konnte, da die Flächen gewölbt waren. Sein Fig. 5. dentelé sind Aggregationen der mit den Flächen f und n versehenen Arten, wobei sehr richtig bemerkt wird, dafs sich diese Form aus einem Rektangulär-oktaëder ableiten liefs. Das Citat aus *de l'Isle* gehört nur zum Theil dazu.

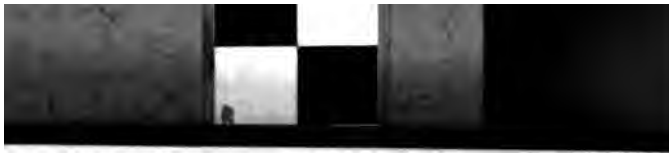
Nach *Reufs* *) kömmt der Strahlkies auf folgende Weise krystallisirt vor:

1. a.) in gleichwinkligen doppelt vierseitigen Pyramiden theils gleichseitig, theils langgezogen — die rektangulär-oktaëdrische Art. Fig. 13. b.) in ungleichwinkeligen doppelt vierseitigen Pyramiden — die Hemitropie Fig. 8. c.) in an den Kanten abgestumpften Pyramiden — die rautenflächige Art. Fig. 2. 3. 4. 5. 9.

2. in sehr flachen doppelt sechsseitigen Pyramiden, worunter die zusammengesetzten Krystalle Fig. 12 zu verstehen sind.

3. in vollkommen gleichwinkeligen zum Theil etwas länglichen sechsseitigen Tafeln. Die Krystalle Fig. 16. 17, welche hierunter verstanden werden, sind freilich streng genommen nicht gleichwinkelig zu nennen.

*) Lehrbuch der Mineralogie Th. II. Bd. 4. S. 26 u. Th. IV.



4. in linsenartigen Krystallen — dieselben, aber unvollkommner. (Nr. 2. 3, 4 nach *Mohs*)

5. in vollkommenen Würfeln. — Bei dem wahren Strahlkiese möchten diese wohl nicht zu finden seyn, sondern blofs bei der Abänderung des gemeinen Schwefelkieses mit strahligem Bruche, daher man auch *Haüy's* fer sulfuré radié nur zum Theil als Synonym des Strahlkieses betrachten kann.

Zu bemerken ist auch, dafs *Haüy* im fer sulfuré radié cuneiforme gar nicht anführt, worauf von *Reufs* verwiesen wird, und dafs unter Hahnenkammkiese nicht nur, wie *Haüy* meint; Anhäufungen von den mit den Flächen des Oktaëders versehenen Krystallen, sondern auch (wie *de l'Isle* richtig bemerkt) manche Aggregate der tafelförmigen verstanden werden, und verstanden werden können.

Die in demselben Werke nach *Schumacher* und *Stütz* unter den Krystallisationen des gemeinen Schwefelkieses erwähnten Formen von n. 6 bis 10 müssen offenbar (wenigstens gröfstentheils) zum Strahlkiese gezogen werden.

Mohs *) äussert sich über die Krystallisation des Strahlkieses so: „Beim Strahlkiese nimmt die Reihe mit dem vollkommenen Oktaëder ihren Anfang, und endet mit einem Mittelkrystalle zwischen diesem und dem Würfel.“ Da er zwischen den Oktaëdern des gemeinen Schwefelkieses und des Strahlkieses nicht unterscheidet, so scheint es wirklich, als glaube derselbe, dafs diese, so wie jene, regelmäfsig seyen und man mufs daher zweifeln, ob die unter n. 5008 bis

*) In der Beschreibung des von der Null'schen Mineralienkabinets S. 324.

3016 als Krystallisationen des gemeinen Schwefelkieses beschriebenen Oktaëder nicht auch zum Strahlkiese gehören, um so mehr, da das regelmäfsige Oktaëder äusserst selten vollkommen bei jenen vorkommt. Unter dem Mittelkrystalle zwischen Oktaëder und Würfel versteht *Mohs* in der angeführten Stelle wahrscheinlich die Zusammenhäufungen der Oktaëder in vierseitige Prismen, welche freilich ebenfalls die Flächen des Würfels nicht zeigen. Was über die von n. 3027 bis 3039 beschriebenen Krystallisationen des Strahlkieses zu erinnern sei, z. B. dafs die aggregirten Krystalle (n. 3038 und 3039) nicht als mit den Winkeln des regelmäfsigen Sechsecks versehen, betrachtet werden dürfen, habe ich schon oben bemerkt, als ich von den von *Reufs* aufgestellten Krystallisationen sprach. Die n. 3041 erwähnte Form, welche vollkommen gleichwinkelige sechsseitige Tafeln vorstellen soll, ist die freilich nicht wirklich gleichwinkelige Hemitropie der tafelförmigen Art. Fig. 16. 17. *Mohs* bemerkt dabei, dafs er nicht im Stande sey, den Zusammenhang dieser Gestalt mit den übrigen Krystallen des Strahlkieses zu zeigen, und eben so wenig den mit der Suite des gemeinen Schwefelkieses, bei welchem sie ebenfalls vorkämen. Die Entstehung dieser Form ist nun in der That, so bald man die Flächen des Rektangulär-oktaëders aus dem Würfel abgeleitet hat, sehr leicht zu erklären. Aber eben weil sie sehr einfach aus dem Rektangulär-oktaëder folgt, ist es nothwendig, sie auch ganz zum Strahlkiese zu ziehen, und daher mufs der unter 2995 als in Rhomben krystallisirt beschriebene gemeine Schwefelkies zum Strahlkiese ge-

rechnet werden, wenn er sich auch in der Farbe dem gemeinen Schwefelkiese nähert.

Es entsteht nun die Frage, da der Strahlkies eine von der Formenreihe des gemeinen Schwefelkieses bedeutend verschiedene Krystallisationssuite bildet: worin liegt der innere Unterschied beider? Liegt er in einer verschiedenen Mischung, oder in einem andern Umstande, der bei der Krystallbildung eintrat? Bleibt der Grund dieses Unterschieds vielleicht so verborgen, als die Ursache der verschiedenen Formen des Kalkspaths und des Arragonits? Bis jetzt können wir uns noch nicht rühmen, die Ursache, worauf diese Verschiedenheit beruht, enträthselt zu haben. Alle Lehrbücher der Mineralogie bemerken indessen, dafs der Strahlkies leichter verwittere, als der gemeine Schwefelkies, und *De l'Isle* sucht den Grund hiervon in der gröfsern Menge des Schwefels im Verhältnifse zum Eisen. Dafür scheint auch die Untersuchung von *Hatchet* zu sprechen, der im dodekaëdrischen gemeinen Schwefelkiese das Verhältnifs des Schwefels zum Eisen wie 52,15 : 47,85, in dreistreifigen wie 52,5 : 47,5 und im kubischen wie 52,7 : 47,3; im Strahlkiese dagegen wie 53,6 : 46,4 fand. So lange indessen dieser Unterschied nicht von mehrern Seiten bestätigt wird, möchte er, da die Abweichung nicht sehr bedeutend ist, als zweifelhaft anzusehen seyn. Auch scheinen viele krystallisirte Strahlkiese zur Verwitterung nicht mehr geneigt, als der gemeine Schwefelkies.

Die deutschen Mineralogen führen auch noch den Leberkies, den Zellkies und den Haarkies als besondere Arten und Unterarten des Schwefelkieses auf;

über welche ich noch einige Bemerkungen beizufügen, für nöthig erachte.

Was erstlich den Leberkies betrifft, so mufs das Mineral, das *Werner* so nennt, wohl von den Afterkrystallen des Brauneisensteins unterschieden werden, welche ebenfalls unter diesem Namen vorkommen, und von *De l'Isle* fer hépatique, von *Hauy* fer sulfuré decomposé genannt werden. Jenes von *Werner* so genannte, von dem hier nur die Rede ist, zeichnet sich besonders durch seinen ebenen Bruch, seine stark ins Stahlgraue fallende Farbe und seinen geringern Glanz aus und ist unstreitig mit dem Strahlkiese verwandt, indem dessen Bruch oft nichts weniger als strahlig ist. Es möchten sich auch in der That die Gränzen zwischen diesen beiden Mineralien weit schwerer bezeichnen lassen, als die zwischen Strahlkiese und gemeinem Schwefelkiese; und wenn man diese als zwei verschiedene Abarten des Schwefeleisens betrachtet, so darf man Werner's Leberkies wohl nur als eine Spielart des erstern aufführen. Wirklich scheinen auch die deutschen Mineralogen selbst noch nicht einig, wie weit sie die Grenzen des Leberkieses ausdehnen wollen. *Mohs* z. B. scheint keinen krystallisirten Leberkies mehr zu gestatten, indem er sagt: „Ehemals zählte man mehrere Abänderungen zu dieser Art, indem man verschiedene krystallisirte Leberkiese u. dgl. m. aufführte.“ *Werner* selbst hat indessen in dem Verzeichnisse des Mineralienkabinets des Hrn. Pabst von Ohein *) viele krystallisirte Leberkiese beschrieben, und mufs also seine Meinung geändert haben, wenn er, wie *Mohs*,

*) Th. I. S. 141.

keine Krystallisation desselben jetzt annimmt. Dem sey aber, wie ihm wolle, so ist offenbar ein Theil der Krystallisationen, welche *Werner* a. a. O. und andere dem Leberkiese zugeschrieben haben, von denen des Strahlkieses nicht verschieden. Ich besitze selbst ein Stück, welches allen Kennzeichen nach zum Leberkiese gezogen werden muſs, und das auch bloſs derb zu seyn scheint, allein auf den Klüften bemerkt man doch hier und da besonders mittelst der Loupe Spuren von Krystallisation, und diese stimmt mit der des Strahlkieses überein. Die von *Werner* und andern angeführten groſsen Krystalle hingegen, welche sechsseitige Säulen und Pyramiden vorstellen, und wovon ich selbst eine besitze, dürften wohl andern Ursprungs seyn. *Brochant* vermuthet, daſs sie ihre Form dem Rothgültigerze verdanken, und dieſs mag bei mehrern allerdings der Fall seyn, ob aber bei sämmtlichen, darüber kann nur eine gute Suite derselben belehren. Die Chemiker haben bis jetzt über den Unterschied dieses Kieses von andern Schwefelkiesarten noch keinen Aufschluſs gegeben.

Der Zellkies wurde erst später durch *Werner* als ein eigenthümliches Mineral vom Leberkiese abgesondert. *Reuſs* trennt ihn als Unterart vom gemeinen Leberkiese. *Mohs* sieht ihn als eigene Art an. Ob man daran wohl thue, daran zweifle ich, denn von der zelligen Bildung abgesehen, möchte wohl schwerlich ein hinreichend charakteristisches Merkmal übrig bleiben. Und die zellige Bildung selbst ist nicht einerlei Ursprungs, indem z. B. besonders die groſsen hexaëdrischen Zellen, wie *De l'Isle* bemerkt *),

*) a. a. O. p. 256.

offenbar dadurch entstanden sind, dafs die würfeligen Bruchstücke des Bleiglanzes vom Schwefelkiesblättchen getrennt wurden, welche dann an den Stellen, wo die Bleiglanzwürfel herausgefallen waren, die kubischen Zellen bildeten. Die kleinen Zellen sind hingegen zum Theil durch unvollkommne Krystallisation erzeugt, indem die tafelförmigen Krystalle des Strahlkieses sich unter rechten Winkeln zu kreuzen scheinen.

Was endlich den Haarkies anlangt, so ist bekanntlich das Mineral, das zu Joachimsthal und Johanngeorgenstadt unter diesem Namen vorkommt, nach *Klaproth's* Analyse gediegener Nickel, und über den, welcher an andern Orten gefunden worden, sind wir noch nicht gehörig belehrt.

Als ich mich mit Untersuchung der Krystallisation des Strahlkieses beschäftigte, erwähnte ich in einem Briefe an den Generalinspektor der Domänen, Hrn. Dr. Leonhard, der oktaëdrischen Krystalle desselben. Dieser hatte hierauf die Gefälligkeit, mir die Nachricht mitzutheilen, dafs *Haüy* gegenwärtig in den Krystallen desselben eine eigene von den gemeinen Schwefelkiesen ganz verschiedene Art suche, deren Grundform ein Oktaëder sey, und die sich selbst durch ihre chemischen Eigenschaften von dem gemeinen Schwefeleisen unterscheide. Nur scheint *Haüy* nicht zu wissen, dafs diese Krystallisationen von den bessern deutschen Mineralogen längst als etwas Eigenthümliches betrachtet worden sind. Es ist mir übrigens unbekannt, was für ein Oktaëder *Haüy* als Grundgestalt annimmt, und welche Dimensionen er ihm zuschreibt. Verhalten sie sich nach ihm ebenfalls wie 4 : 5 : 6, so stimmen wir in der Hauptsache

überein; allein man sieht dann auch leicht ein, dass alle Formen füglich aus dem Würfel abgeleitet werden können, und dass man daher bei demselben eben so wenig an eine eigene Art denken dürfe, als bei dem Arragonit. Merkwürdig würde es aber seyn, wenn sich der Strahlkies durch chemische Eigenschaften von dem gemeinen Schwefelkiese sattsam unterscheiden sollte. Ich habe deshalb Hrn. Prof. *Bucholz* ersucht, darüber, so wie über das Verhältniss seiner Bestandtheile, genauere Untersuchung anzustellen.

Es verdient noch Aufmerksamkeit, dass die Form des Strahlkieses auf ähnliche Weise aus dem Würfel entsteht, als die des Arsenikkieses, d. h. des arsenikhaltigen Schwefeleisens. Meine Beobachtungen über die Krystallisation der letztern Substanz habe ich bereits in *Gehlen's* Journal für die Chemie und Physik *) mitgetheilt. *Haüy* hat nach der Zeit wieder einen Versuch gemacht, die Krystallisation derselben genauer zu bestimmen **), allein, wenn er sich auch in demselben in Hinsicht des Maises der Winkel der Wahrheit mehr genähert hat, als in seinem traité de Mineralogie, so ist er doch dadurch, dass er sie nicht aus einer regelmäfsigen Grundform ableitet, bedeutend von derselben entfernt geblieben. Er nimmt nämlich gegenwärtig ein gerades Prisma mit rhombischer Basis, deren halbe Diagonalen sich zur Höhe wie $\sqrt{15} : \sqrt{7} : \sqrt{21}$ verhalten, zur Grundform an, also ein Prisma, das durch kein rationales Verhältniss

*) Bd. 3. S. 80.

**) M. s. Annales du Muséum d'hist. nat. Vol. XII. p. 501 und Journal des Mines n. 142. p. 261.

der Abnahme aus dem Würfel abgeleitet werden kann. *Haüy's* Aufsatz war indessen vorzüglich Veranlassung, dafs ich selbst noch einmal meine Beobachtungen wiederhohlte, wozu ich durch einige Stufen, die ich unterdessen erhalten habe, noch besser im Stand gesetzt war. Das Resultat meiner Untersuchungen ist folgendes:

Der Einfall der Flächen, welche ich vormals mit 5 bezeichnete, und jetzt durch n andeutete (m. s. Fig. 22 bis 28) beträgt nach *Haüy's* Voraussetzung, an dessen prismatischer Grundform sie die Seitenflächen bilden, 111° 18, statt 112° 37′ 12″, wie ich sie bestimmte. Da ich mehrere sehr ansehnliche Krystalle besitze, in welchen diese Flächen vollkommen ausgebildet sind, so habe ich mich durch das Gonyometer überzeugen können, dafs meine Angabe die richtige sey.

Der Zuschärfungsflächen des Prisma hat *Haüy* dreierlei Arten beobachtet. Die einen von ihm mit l und auf der beigefügten Tafel von mir mit f bezeichneten stofsen unter 80° 24′, die zweiten r, welche ich t nenne, unter 147° 2′, und die dritten z, von mir durch x angedeuteten, unter 118° 46′ zusammen. Den Winkel, welchen die von mir in dem erwähnten Aufsatze mit e bezeichneten Zuschärfungsflächen bildeten, bestimmte ich zu 126° 52′ 11″. Dieser weicht daher sehr bedeutend von allen den von *Haüy* angegebenen Mafsen ab; wäre er also wirklich vorhanden, so müfsten diese eine vierte Art von Zuschärfungsflächen seyn. Allein da ich mich nicht rühmen kann, Krystalle zu besitzen, in welchen diese Flächen ganz ohne alle Streifen wären, vielmehr an den Krystallen,

welche am wenigsten gestreift sind, der Einfall der Flächen sich dem Winkel von 118° nähert, so halte ich dafür, dafs dieselben von *Haüy's* Flächen z nicht verschieden sind. Ich besitze jetzt auch Krystalle, in welchen *Haüy's* Flächen r deutlich ausgebildet, und ohne alle Streifen sind. Den Winkel, unter welchem sie zusammenstofsen, schätze ich ebenfalls ungefähr 147°. Diese Krystalle zeigen ausserdem noch die vier Flächen n, wie die von mir schon beschriebene pyramidalisirte, und stellen auf diese Weise eine neue Art der Krystallisation vor (s. Fig. 25).

Es fragt sich nun, aus welchen Verhältnissen der Abnahme am Würfel die vom *Haüy* mit l, z und r bezeichneten Flächen entspringen mögen? Ohne Zweifel entstehen die Flächen l oder meine Flächen f aus $\overset{6}{B}$, die Flächen z oder meine Flächen x aus $\overset{3}{B}$, und die Flächen r oder meine Flächen t aus $\overset{8}{B}$; bei welcher Annahme die von *Haüy* angegebenen $\overset{10}{5}$ Winkelmafse wenig abweichend gefunden werden. Man bemerkt überdiefs, dafs diese drei Verhältnisse der Abnahme in einem mathematischen Verhältnisse stehen; denn

l oder f entspringen aus dem Verhältnifs $\frac{1}{3} : \frac{1}{5}$
z - x - - - - - - $\frac{1}{3} : \frac{1}{5}$
r - t - - - - - - $\frac{1}{3} : \frac{1}{5}$

hierdurch gewinnt diese Ableitung noch an Wahrscheinlichkeit.

Da die Verhältnisse der Abnahme am Arsenikkiese ebenfalls gleichmäfsig, aber unvollständig wirken, so können sie so bezeichnet werden:

1. P P
2. $^{3}B'''^{2}$ $^{2}B'''^{3}$ n
   $\overset{3}{B'}$ $\overset{3}{B}'''''$ n'
   $\overset{}{2}$ $\overset{}{2}$
3. $\overset{6}{B}'''''$ $\overset{6}{B}''$ f
   $\overset{}{5}$ $\overset{}{5}$
4. $\overset{1}{B}'''''$ $\overset{1}{B}''$ x
   $\overset{}{5}$ $\overset{}{5}$
5. $\overset{3}{B}'''''$ $\overset{3}{B}''$ t
   $\overset{}{10}$ $\overset{}{10}$

Aus ihnen entspringen folgende Krystallisationsarten:

1. P n prismatischer (*Haüy's* primitiver) Fig. 22.
2. n n' x tritetraëdrischer Fig. 25.
3. n x f zweimalzugeschärfter (*Haüy's* unibinärer) Fig. 27.
4. n t a) ditetraëdrischer Fig. 23.
   n n' t b) pyramidalisirter Fig 24.
5. n t f quadrioktonaler Fig. 26.
6. n f rektangulär-oktaëdrischer (*Haüy's* unitärer) Fig. 28.

Man sieht, dafs die letztere Art der Krystallisation mit dem rektangulär-oktaëdrischen Strahlkies in Rücksicht der Zahl und Art der Flächen vollkommen übereinkommt und sich nur dadurch unterscheidet, dafs die Flächen n an andern Kanten des Würfels aufgesetzt sind. Die Flächen P kommen kaum ohne Streifen nach der kleinen Diagonale vor, und sind daher mehr als unausgebildete Flächen x und t zu betrachten. In Würfeln krystallisirten Arsenikkies habe ich noch nicht deutlich beobachtet, und übergehe ihn daher.

Maſse der vorzüglichsten Einfallswinkel.

Von	n	auf	n	nach	mir	112°	37′	12′	nach *Hauy*		111°	18′
–	n′	–	n	–	–	133°	48′	46″	–	–	–	–
–	n	–	f	–	–	115°	13′	18″	–	–	115°	52′
–	x	–	x	–	–	118°	4′	21″	–	–	118°	46′
–	x	–	f	–	–	160°	45′	21″	–	–	160°	49′
–	f	–	f	–	–	79°	35′	3″	–	–	80°	24′
–	f	–	t	–	–	146°	29′	29″	–	–	146°	41′
–	t	–	t	–	–	146°	56′	5″	–	–	147°	2′
Ebener Winkel			y (Fig. 28)			45°	2′	41″	–	–	45°	40′
			z			66°	53′	16″	–	–	66°	12′

Verhandlungen
über
die Davy'schen Metalloide, und ihre Wirkungen auf andere Körper *).

I.
Bericht von einigen neuen analytischen Untersuchungen u. s. w. **)

von Humphry Davy.

8. *Versuche zur Zerlegung der Salzsäure* ***).

Mit der Salzsäure habe ich mehr Versuche angestellt, als mit irgend einer der andern in dieser Ab-

*) Fortsetzung von B. 2. S. 42 fg.

**) Schluſs der B. 2. S. 42 fortges. Abhandl. *Davy's.*

***) Die Resultate der Versuche, welche die Hrn. *Gay-Lussac* und *Thenard* über die Zersetzung der Salzsäure, ihre Darstellung im wasserfreien Zustande etc. angestellt haben, sind den Lesern in *Gehlen's* Journal für die Chemie, Physik etc. Bd. 9. S. 210 vorgelegt. Das Ausführlichere werden sie in folgenden Heften, nach den Recherches physico-chimiques etc. jener Chemiker bearbeitet finden. Hier wollen wir Alles zusammenstellen, was *Davy* bis jetzt über diesen Gegenstand bekannt gemacht hat, wodurch die Leser seine allmähligen Fortschritte in dieser Untersuchung übersehen werden.

d. H.

handlung untersuchten Substanzen; ich werde hier nur eine Uebersicht davon geben können. Meine Untersuchungen über dieselbe, die ich seit einigen Jahren anstellte, lassen wenig Hoffnung, sie in ihren gewöhnlichen Zuständen durch die Voltaische Electricität zersetzen zu können: denn in flüssiger Form, in ihrer Verbindung mit Wasser, erleidet blofs letzteres eine Zersetzung, und wendet man sie in Gasform an, so wird man auch keine Anzeigen davon gewahr, sondern es scheint sich dabei blofs zu ergeben, dafs die gasförmige Salzsäure mehr Wasser enthalte, als man gewöhnlich annimmt.

Ich habe der Societät schon früher von einigen Versuchen über die Wirkung des Kalimetalls auf das salzsaure Gas Rechenschaft gegeben. Seitdem habe ich diese Versuche mit völlig gleichem Erfolge wiederholt. Bringt man Kalimetall in salzsaures Gas, aus Salmiak durch concentrirte Schwefelsäure entwikelt, und, so weit es durch salzsauren Kalk geschehen kann, ausgetrocknet, so bedeckt es sich sogleich mit einer weifsen Rinde, und kommt, wenn man es über einer Lampe erhitzt, an einigen Stellen zum Glühen, ohne jedoch in Flamme auszubrechen. War zwischen beiden das rechte Verhältnifs getroffen, so verschwinden beide ganz, es bildet sich ein weifses Salz und es entwickelt sich reines Wasserstoffgas in einer Menge, die einem Drittheil des Volums des absorbirten salzsauren Gases gleich ist. Acht Gran Kalimetall absorbirten auf diese Weise ungefähr 22 Kz. salzsaures Gas, und das entwickelte Wasserstoffgas betrug über 8 Kz.

Da diese Menge von Wasserstoffgas ganz mit derjenigen übereinstimmt, die das Kalimetall mit

Wasser entwickelt, auch durch die Einwirkung glühender Kohle auf das salzsaure Gas ebenfalls ½ seines Volums Wasserstoffgas erhalten wird *), so scheint daraus zu folgen, dafs dieses blofs aus der in dem salzsauren Gase gebundenen Feuchtigkeit herrühre. Um mir jedoch hierüber noch gröfsere Gewifsheit zu verschaffen und zu sehen, ob gar nichts von Wasserstoffgas, das auf Rechnung einer Zersetzung der Salzsäure gesetzt werden könnte, erscheine, stellte ich noch einen vergleichenden Versuch über die Mengen von Hornsilber an, die mit zwei gleichen Volumen von salzsaurem Gas gebildet worden, wovon das eine durch Kalimetall, das andere durch blofses Wasser absorbirt wurde, unter sorgfältigster Vermeidung möglicher Irrthümer. Beide Mengen zeigten aber keine merkliche Gewichtsverschiedenheit.

Diese Versuche gaben mir also keine Anzeige von Zersetzung der Salzsäure, wohl aber von einem wenigstens auf ½ des Gewichts gehenden Wassergehalt derselben und dieser findet sich auch durch die folgenden Versuche bestätiget.

Eine Menge Versuche war jetzt darauf gerichtet, die Salzsäure frei von diesem Wassergehalt darzu-

*) Läfst man durch salzsaures Gas, das über Quecksilber gesperrt ist, ununterbrochen Funken einer Voltaischen Batterie zwischen Spitzen von Kohle schlagen, so bildet sich schnell salzsaures Quecksilber, und es erscheint 1/3 des anfänglichen Volums der Salzsäure Wasserstoffgas. Die Salzsäure tritt mit dem Quecksilberoxyd in Verbindung und sie enthält also in ihrer Gasform des Wassers so viel um eine Menge Oxyd zu bilden, das alle Säure zu binden im Stande ist.

D.

stellen: ein Gemenge von schwefelsaurem und salzsaurem Kalk, (beide vorher geglühet,) gab in einer beschlagenen Porcellanretorte, der Weifsglühehitze ausgesetzt, nur wenige Kzoll Gas, obwohl das Gemenge mehrere Unzen betrug, und diefs wenige Gas enthielt schwefelige Säure. Eben so wenig Erfolg hatte es, als wasserfreier salzsaurer Kalk mit geschmolzener Phosphorsäure und Boraxsäure in Rohren aus Porcellan und Eisen in einer sehr guten Esse erhitzt wurden; obgleich sich das salzsaure Gas sogleich fast mit Explosion entwickelte, als dem Gemenge nur ganz wenig Feuchtigkeit zugesetzt wurde.

Ich versuchte nun die Säure vermittelst Schwefel und Phosphor aus dem rauchenden salzsauren Zinn (*Libav's* Flüssigkeit), welches bekanntlich dieselbe in wasserfreiem Zustande enthält, abzuscheiden, aber ebenfalls ohne Erfolg. Ich erhielt blofs dreifache Verbindungen, die in ihrer äufsern Beschaffenheit einige Aehnlichkeit mit den Auflösungen von Phosphor und Schwefel in Oel hatten. Sie leiteten die Electricität nicht, das trockne Lackmuspapier erfuhr davon keine Röthung, mit Wasser in Berührung gebracht entstand Hitze, sie kamen ins Sieden und entwickelten salzsaures Gas mit grofser Heftigkeit.

Ich setzte auch Gemenge von Schwefel mit ätzendem und mit mildem salzsauren Quecksilber der Destillation aus. Hatte ich diese Substanzen in ihrem gewöhnlichen Zustande angewandt, so entwickelte sich salzsaures Gas; waren sie aber vorher ausgetrocknet worden, so erhielt ich nur sehr wenig und dieses wenige gab mit Kalimetall Wasserstoffgas. Während der Destillation des ätzenden, salzsauren Quecksilbers mit Schwefel ging eine kleine Menge klarer Flüssig-

keit über. Am Lichte untersucht erschien sie mit gelblich-grüner Farbe, stiefs salzsaure Dämpfe aus, röthete das Lackmuspapier nicht, und setzte bei Hinzukunft von Wasser Schwefel ab. Ich bin geneigt, sie für eine Abänderung der Flüssigkeit anzusehen, die Dr. *Thomson* in seinen Untersuchungen über die Wirkung der oxydirten Salzsäure auf den Schwefel entdeckte.

Die Herren *Gay-Lussac* führen an, bei der zur Erhaltung wasserfreier Salzsäure unternommenen Destillation eines Gemenges von mildem salzsaurem Quecksilber und Phosphor eine Flüssigkeit erhalten zu haben, die sie als eine Verbindung von Salzsäure, Phosphor und Sauerstoff ansehen. Ich erhielt ein ähnliches Resultat; die Anwendung des ätzenden salzsauren Quecksilbers statt des milden gab diese Flüssigkeit in noch gröfserer Menge.

Da das oxydirt salzsaure Gas im Wasser auflöslich ist, so liefs sich vermuthen, dafs, umgekehrt, das Gas auch etwas Wasser aufnehmen werde. Ich suchte daher wasserfreie Salzsäure zu erhalten, indem ich der oxydirten Salzsäure den Sauerstoff durch Körper entzog, die mit demselben Verbindungen geben, welche eine grofse Anziehung zum Wasser haben. Bekanntlich verbrennt der Phosphor im oxydirtsalzsauren Gas; die Producte dieser Verbrennung sind aber meines Wissens noch nicht mit Sorgfalt untersucht worden. Ich machte den Versuch, in der Hoffnung, wasserfreies salzsaures Gas zu erhalten, so, dafs ich Phosphor in eine, mit einem Hahn versehene Retorte brachte, welche ausgepumpt und mit oxydirtsalzsaurem Gas gefüllt wurde. Sobald sie davon voll war, entzündete sich der Phosphor und

brannte mit blasser weifser Flamme. Am Gewölbe der Retorte setzte sich eine weifse Substanz an und von den Wänden des Halses flofs eine wasserklare Flüssigkeit ab. Das Gas schien gänzlich eingesogen zu seyn, denn bei der Oeffnung des Halses der Retorte stieg eine neue Menge Gas hinein, die der zuerst hineingebrachten fast gleich war; es erfolgte abermals Entzündung, von ähnlichen Erfolgen begleitet, und es wurde mit dem Hinzulassen von neuem Gas so lange fortgefahren, bis der Phosphor gänzlich verbrannt war. Aber in genau angestellten Versuchen ergab sich, dafs dabei kein salzsaures Gas gebildet worden.

Man mufste demnach die Salzsäure entweder in dem weifsen Sublimate oder in der erzeugten Flüssigkeit finden. Von ersterm war eine grofse Menge entstanden, von letzterer aber nur einige Tropfen. Von beiden hatte ich eine zur Untersuchung hinreichende Menge in mehreren Prozessen gesammelt.

Das Sublimat stiefs an der Luft salzsaure Dämpfe aus, mit Wasser in Berührung gebracht entwickelte sich salzsaures Gas, und man erhielt Phosphorsäure mit Salzsäure in flüssigem Zustande. Es war ein Nichtleiter der Electricität, entzündete sich nicht, wenn man es erhitzte, sondern sublimirte sich ohne Rückstand, wenn die Temperatur bis zur Siedhitze des Wassers gekommen war. Ich bin geneigt, es als eine Verbindung von Phosphorsäure und Salzsäure in wasserfreiem Zustande anzusehen.

Die Flüssigkeit war von gelber, in Blafsgrün ziehender Farbe und sehr klar. An freier Luft verflüchtigte sie sich schnell unter Verbreitung dicker weifser Dämpfe, die einen starken, von dem der Salz-

säure wenig verschiedenen, Geruch hatten. Das gewöhnliche Lackmuspapier wurde davon geröthet, aber nicht das unmittelbar vor dem Eintauchen ausgetrocknete. Sie leitete die Electricität nicht; mit Wasser erhitzte sie sich und gab salzsaures Gas. Ich sehe sie als ein Gemisch von phosphorischer Säure und Salzsäure, beide im wasserfreien Zustande, an.

Ich versuchte auch, wasserfreie Salzsäure durch Destillation der von den Herren Gay-Lussac und Thenard aus Phosphor und mildem salzsauren Quecksilber erhaltenen Flüssigkeit aus einer mit Sauerstoffgas oder oxydirt-salzsaurem Gas gefüllten Retorte zu gewinnen. Aber im ersten Fall zersprang die Retorte, unter Entzündung des Phosphors, mit starkem Knalle; im zweiten bildeten sich die angeführten Verbindungen.

Bei diesem Mifslingen, durch das angeführte Verfahren die Salzsäure im freien Zustande darzustellen, machte ich ähnliche Versuche auch mit Schwefel. Dieser liefs sich im oxydirt-salzsauren Gas nicht zur Entzündung bringen. Wurde er darin erhitzt, so entstand eine pomeranzenfarbige Flüssigkeit, es gingen gelbe Dämpfe über, die sich im Halse der Retorte zu einer grünlichgelben Flüssigkeit verdichteten. Liefs ich mehrmals oxydirte Salzsäure durch diese Flüssigkeit hindurch treten und destillirte ich sie eben so oft aus einer damit gefüllten Retorte, so erhielt ich sie von einer glänzenden Olivenfarbe, und sie schien in diesem Zustande eine Verbinduug von Schwefelsäure und Salzsäure im wasserfreien Zutande, die etwas Schwefel aufgelöst hielten, zu seyn. Wurde sie mit Schwefel erhitzt, so löste sie diesen schnell auf

und erhielt dann eine glänzend rothe Farbe, die in blafses Goldgelb überging, wenn sie mit Schwefel gesättigt wurde. Alle diese Verbindungen scheinen von ähnlicher Natur zu seyn, wie die sonderbare von Dr. *Thomson* entdeckte Schwefelsalzsäure. In keinem der erwähnten Fälle entwickelte sich eine gasförmige Flüssigkeit; nur, wenn Wasser hinzukam, entwickelte sich salzsaures Gas.

Da ich, nach allen diesen Versuchen, nicht erwarten konnte, wasserfreie Salzsäure im freien Zustande zu erhalten, so suchte ich mich zu belehren, welche Wirkung das Kalimetall in diesen ihren Verbindungen auf sie äufsern würde.

Wurde Kalimetall in die durch Destillation von Phosphor und ätzendem salzsauren Quecksilber erhaltene Flüssigkeit gebracht: so erfolgte Anfangs durch die Einwirkung derselben auf die feuchte Rinde des Kalimetalls ein schwaches Aufbrausen; aber bald erschien letzteres im völligen Glanze auf der Flüssigkeit schwimmend. Ich versuchte, es durch Erwärmung der Flüssigkeit zum Schmelzen zu bringen; allein ehe dieses geschah, kam die Flüssigkeit schon zum Sieden, indem hierzu nur die Wärme der Hand erforderlich war. Bei der Prüfung des angewandten Kalimetalls zeigte sich, dafs es auf der Oberfläche sich mit Phosphor verbunden habe und daher mit Wasser Phosphorwasserstoffgas gab.

Ich versuchte demnach diese Flüssigkeit durch wiederholtes Destilliren über Kalimetall von dem Phosphor zu befreien, was auch mit einem grossen Theile desselben erfolgte. Zehn bis zwölf Tropfen der so behandelten Flüssigkeit wurden in eine

kleine gläserne Retorte gebracht, welche 6 Gran Kalimetall enthielt und durch die Pumpe luftleer gemacht wurde, nachdem sie zweimal mit Wasserstoffgas gefüllt worden. Die Flüssigkeit wurde hierauf zum Sieden gebracht und die Retorte so lange in der Wärme erhalten, bis jene sich ganz in Dampf aufgelöst hatte. Als jetzt das Kalimetall über einer Weingeistlampe erhitzt wurde und es kaum geschmolzen war, brach daraus eine Flamme hervor, wie die des im Sauerstoffgas verbrennenden Phosphors und bei der Heftigkeit des Verbrennens zersprang die Retorte. Nach mehreren mit kleineren Mengen angestellten mifsglückten Versuchen gelangte ich endlich zu folgenden Resultaten: es ergab sich nichts, was für die Entbindung einer elastischen Flüssigkeit während des Processes spräche; der Rückstand war eine feste Masse, die auf der Oberfläche eine grünliche, inwendig aber eine dunkelgraue Farbe hatte, und ausnehmend entzündlich war. An der Luft verbrannte sie und auf Wasser geworfen verbreitete sie unter heftiger Explosion einen dem des Phosphorwasserstoffgases ähnlichen Geruch. Der Rückstand des Verbrennens bestand aus salzsaurem und phosphorsaurem Kali.

Ich stellte diesen Versuch auch noch in einer eisernen Röhre an, in der Hoffnung, dafs, wenn die Salzsäure in dem Processe zersetzt würde, ihr verbrennliches Substrat sich vielleicht durch einen hohen Grad von Hitze von dem Phosphor und dem Kalimetall mögte trennen lassen: allein der Apparat wurde durch die heftige Wirkung im ersten Zeitpunkte des Processes zersprengt und der

Hahn mit einer heftigen Explosion von der Röhre abgeworfen.

Wurde Kalimetall im Dampf des oben beschriebenen, durch Verbrennen des Phosphors im oxydirtsalzsauren Gas erhaltenen, Sublimats erhitzt: so war die Entzündung noch heftiger, und in allen meinen Versuchen wurde die Glasgeräthschaft entweder geschmolzen, oder zerbrochen. Der feste Rückstand schien mir indessen hier von derselben Beschaffenheit zu seyn, wie der mit dem Dampf der Flüssigkeit erhaltene.

Noch auffallender sind die Resultate, die ich bei Einwirkung des Kalimetalls auf die obigen Verbindungen von Schwefel mit wasserfreier Salzsäure erhielt. Wird ein Stück Kalimetall in die Flüssigkeit gebracht, die bei Einwirkung des oxydirtsalzsauren Gases auf Schwefel überdestillirt: so zeigt sich zuerst ein leichtes Aufbrausen und, wenn das Kalimetall im Volum die Flüssigkeit beträchtlich übertrifft, bald darauf eine starke Explosion mit sehr blendendem Lichte. Ich stellte den Versuch in grofsen, von Luft entleerten, Glasretorten an, um die Producte aufzufangen. Einen einzigen Fall ausgenommen aber wurde die Retorte dabei immer zertrümmert; und bei einer Menge von 1 Gran der beiden Substanzen schien mir der Knall stärker als ein Flintenschufs zu seyn. In dem einen glücklich ausgefallenen Versuche betrug die angewandte Menge nur $\frac{1}{4}$ Gran; ob sich dabei Gas entwickelt habe, konnte ich nicht entscheiden. Es entstand aber eine feste Substanz von dunkelgrauer Farbe, die bei gelinder Erwärmung an der Luft unter glänzenden Funken verbrannte, auch mit Wasser in Berührung

gebracht sich entzündete und dabei sehr glänzende Funken, wie im Sauerstoffgas verbrennendes Eisen, sprühte. Dieses Product unterscheidet sich sicher von allen andern Verbindungen des Kalimetalls mit Schwefel, die ich kenne. Fortgesetzte Untersuchungen müssen erst noch lehren, ob es das Substrat der Salzsäure enthält; indessen scheinen alle Gründe für die Vermuthung zu seyn, dafs die Salzsäure in diesen so ausserordentlichen Entzündungen und Verpuffungen sich nicht ganz leidend verhalte, sondern man kann mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs die Uebertragung ihres Sauerstoffes und die Bildung einer neuen verbrennlichen Substanz gleichzeitig und von einander abhängig sind, und dafs zum Theil hierin die so sehr entzündliche Beschaffenheit des neuen Gemisches gegründet ist.

9. *Einige allgemeine Betrachtungen über diese Versuche.*

Diejenigen Versuche, welche ich mit den Säuren angestellt, bieten einige neue Ansichten über das Wesen der Acidität dar. Salzsäure, die mit Zinnoxyd oder Phosphor eine Verbindung gegeben hat, welche die blauen Pflanzenfarben nicht röthet, mufs man als durch das Oxyd oder den brennlichen Körper neutralisirt ansehen. Dieses läfst sich aber nicht auf diejenigen wasserfreien Verbindungen anwenden, welche blofs aus sauren Substanzen gebildet sind, wie die oben angeführte aus trockner Salzsäure und phosphoriger Säure, welche das Lakmuspapier, wenn man es trocken und noch heifs darin eintaucht, unverändert läfst; sobald

man dann aber dieses auf ein Stück feuchtes Lakmuspapier legt, wird es augenblicklich lebhaft roth und es entwickelt sich salzsaures Gas.

Alle Säuren, welche Wasser enthalten, sind vortreffliche Leiter der Electricität, aus der Klasse derjenigen, die man unvollkommene Leiter nennt. Die Gemische aber, von welchen wir bisher geredet haben, sind Nichtleiter in einem Grade, wie die Oele, mit welchen sie sich leicht vereinigen. Als ich zum erstenmal die im wasserfreien Zustand befindliche Salzsäure unter den Händen hatte, glaubte ich, sie vermittelst der Electricität zersetzen zu können: aber als ich sie in den Kreis brachte, schien der Funke keinen ihrer Bestandtheile abzuscheiden, sondern das Ganze blofs in Gasform zu versetzen. Eben dieses gilt von der Boraxsäure, welche, so lange sie Wasser enthält, ein guter Leiter ist, aber zum Nichtleiter wird, wenn man sie davon befreit und in glühenden Flufs gebracht hat.

Die Alkalien dagegen, die erdigen Gemische, die Oxyde, sind im ganz wasserfreien Zustande zwar Nichtleiter, so lange sie sich im starren Zustande befinden, werden aber Leiter, wenn man sie durch Hitze flüfsig macht.

Wird die an Phosphor oder Phosphorsäure gebundene Salzsäure durch Einwirkung von Wasser in Gasform versetzt, so verschwindet vom letzteren eine Menge, die $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ des Gewichts der Salzsäure beträgt. Dieſs stimmt mit demjenigen überein, was in dieser Hinsicht aus der Einwirkung des Kalimetalls auf die Salzsäure hervorgeht.

Ich versuchte, eine Verbindung vom salzsauren Gas und kohlensauren Gas, im wasserfreien

Zustande, zu erhalten, in der Meinung, dafs diese Verbindung gasförmig seyn und durch die Einwirkung des Kalimetalls sich beide Säuren zugleich zersetzen würden. Zu diesem Zwecke liefs ich die Dämpfe vom ätzenden salzsauren Quecksilber durch weifsglühend erhaltene Kohle gehen: es wurde aber nur eine kleine Menge Gas erhalten, das mir aus gewöhnlichem salzsauren Gas und kohlensaurem Gas zu bestehen schien. Auch bei langer Fortdauer des Processes erhielt ich nur sehr wenig laufendes Quecksilber, und ich bin geneigt, die geringe Zersetzung, welche Statt hatte, dem Wasser zuzuschreiben, welches sich aus dem in der Kohle befindlichen Wasserstoffe und dem Sauerstoffe des Quecksilberoxyds bildete. Diese Erfahrungen und andere ähnliche erklären die Schwierigkeit, die salzsauren Metallsalze durch die gewöhnlichen metallurgischen Processe zu zersetzen, so wie andere Erscheinungen bei den salzsauren Salzen; immer, wenn ein salzsaures Salz durch eine andere Säure zersetzt und das salzsaure Gas ausgetrieben wird, scheint es durch doppelte Verwandtschaft, die der Salzsäure zum Wasser und der andern Säure zu der Grundlage, zu geschehen. Die *reine* Salzsäure ohne eine neue Verbindung einzugehen, scheint durch keine andere Säure ausgetrieben werden zu können.

Setzt man salzsaures Gas zu kohlensaurem Gas, oder Sauerstoffgas, oder Wasserstoffgas, die im gewöhnlichen Zustande der Feuchtigkeit sind, so nimmt das Gemenge immer eine dunkle Schattirung an, ohne Zweifel dadurch, dafs das salzsaure Gas den Wassergehalt der Gasarten anzieht, um damit

tröpfbarflüfsige Salzsäure zu bilden. Bei dem flufsspathsauren Gas wird man einen solchen Erfolg nicht gewahr. Dieses scheint anzuzeigen, dafs das Wasserstoffgas, welches sich durch Einwirkung von Kalimetall auf flufsspathsaures Gas entwickelt, vom Wasser herrührt, welches in diesem Gas, wie im salzsauren Gas, gebunden und vielleicht zu seiner Form wesentlich nothwendig ist. Allein, bei der kleinen und in verschiedenen Fällen ungleichen Menge, die man davon erhält, ist es wahrscheinlicher, dafs das Wasser sich in dem flufsspathsauren Gas ebenfalls nur in dem Zustande feiner Zertheilung oder Auflösung befinde, wie in den Gasarten überhaupt. Die Neigung des Wassers indessen, sich aus dem flufsspathsauren Gas als eine saure Flüssigkeit niederzuschlagen, beweiset, dafs dieses Gas das aufgelöste Wasser entweder in geringerer Menge enthalten müsse, oder auch fester gebunden, so dafs zu seiner Darstellung Mittel von eingreifenderer Wirkung angewandt werden müssen.

Die in dieser Abhandlung vorgelegten Thatsachen unterstützen nicht die Meinung, die ich in meiner letzten der Societät mitgetheilten Abhandlung aufstellte, dafs nämlich der Wasserstoff ein allen verbrennlichen Substanzen gemeinschaftlicher Bestandtheil sey. Einige ausgenommen, die noch in Untersuchung sind, und andere, aus welchen sich keine sichere Folgerungen ziehen lassen, sind alle diese neuen Erscheinungen aus *Lavoisier's* Theorie sehr glücklich zu erklären.

Je weitere Fortschritte wir in der Kenntnifs der rein verbrennlichen Grundlagen machen, desto höher steigt die Zahl der metallischen Substanzen und

wahrscheinlich würden auch der Schwefel und Phosphor, könnte man sie gänzlich vom Sauerstoff befreien, sich an die Reihe derselben anschliefsen. Vielleicht liefs sich ihr eigenthümliches Substrat rein darstellen, wenn man die Schwefel- und Phosphor-Metalle, auf welche Kali- oder Natronmetall eingewirkt hat, sehr grofsen Hitzgraden aussetzte. Ich hoffe, diese Versuche bald anstellen zu können.

Was wir jetzt wissen, scheint sich darauf einzuschränken, dafs alle natürlichen Körper sich unter zwei Abtheilungen bringen lassen, nämlich: Solches, was metallisch ist, oder wahrscheinlich es werden kann, und Sauerstoff. So lange aber nicht die Natur des Stickgases gänzlich enthüllt ist, kämen alle Systeme, die man auf diese Ansicht bauen wollte, zur Unzeit.

II.

Nachtrag zu den Untersuchungen über die Salzsäure.

Uebersetzt *) von A. F. Gehlen.

Herrn *Davy's*, *Gay-Lussac's* und *Thenard's* Entdeckungen lehren uns einen ganz andern Unterschied zwischen der Salzsäure und der oxydirten Salzsäure, als man zeither zwischen diesen Säuren annahm. Hr. *Davy* sieht das salzsaure Gas als die Verbindung eines noch nicht rein dargestellten Stoffes mit $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{4}$ seines Gewichts Wasser an, das

*) Nach dem Auszuge aus den New analytical Researches etc. in der Bibliothèque britannique. T. 44. Mai 1810 p. 53—55.

oxydirtsalzsaure Gas hingegen als eine Verbindung desselben Stoffes mit Sauerstoff ohne Wasser. Werden Körper durch das salzsäure Gas oxydirt, so geschieht es durch Zersetzung des darin befindlichen Wassers, bei dem oxydirtsalzsauren Gas hingegen durch seinen Sauerstoffgehalt, und in beiden Fällen tritt der unbekannte Stoff, oder die wasserfreie Salzsäure, mit dem oxydirten Körper in Verbindung.

Unter allen bekannten Substanzen scheint die wasserfreie Salzsäure die stärkste Verwandtschaft zu besitzen; sie vereinigt sich mit allen Säuren, die man mit ihr zusammenbringt, ausgenommen die Kohlensäure; mit allen Oxyden und allen brennbaren Substanzen, ausgenommen die als einfache zu betrachtenden, wie die Kohle und die Metalle. Hr. *Davy* hat noch verschiedene Versuche angestellt, diese Säure im trockenen Zustande zu erhalten, die aber ohne Erfolg waren.

Er behandelte salzsaures Natron in starker Hitze mit Kieselerde. War letztere ganz rein, so entband sich kein salzsaures Gas; wenn aber etwas Wasser ins Spiel kam, so ging die Entbindung vor sich. Ferner behandelte er frisch sublimirten Salmiak mit Kalimetall; hatte er gleiche Mengen von beiden genommen, so erhielt er eben so viel Wasserstoffgas, wie das Kalimetall mit Wasser gegeben haben würde; auch entwickelte sich Ammonium und es entstand salzsaures Kali. Wurden aber gegen 1 Theil Salmiak 4 Theile Kalimetall angewandt, so erhielt man weniger Wasserstoffgas und es entstand eine dreifache Verbindung aus Salzsäure, Ammonium und Kalimetall, oder dem Protoxyde des letztern, welche eine grüne Farbe hatte und, wenn sie mit

Wasser in Berührung kam, Ammonium und salzsaures Kali gab. Von Zersetzung der Salzsäure zeigte sich keine Spur, und Hr. Davy beharrt noch bei der in seiner letzten Abhandlung geäufserten Meinung, dafs, wenn man noch dahin gelangte, die Salzsäure zu zersetzen, dieses nur durch Behandlung der phosphorhaltigen Salzsäure mit Kalimetall geschehen können dürfte, nachdem man letztere durch wiederholtes Abziehen über Kalimetall zuvor möglichst vom Phosphor befreiet hätte. Hr. Davy bereitet sich zur Ausführung dieses Versuchs.

III.

Untersuchungen über die Natur und die Verbindungen der oxydirten Salzsäure und über die Bestandtheile der Salzsäure; mit einigen Versuchen über den Schwefel und Phosphor.

Von Humphry Davy.

(Vorgelesen in der königlichen Societät am 12. Jul. 1810.)

Uebersetzt *) von A. F. Gehlen.

Der berühmte Entdecker der oxydirten Salzsäure sah diese als eine vom Wasserstoff (Phlogiston) befreite Salzsäure an; letzte war also, ihm zu Folge, eine Verbindung von Wasserstoff und oxydirter Salzsäure. Dieser Ansicht gemäfs nannte er letztere *dephlogistisirte Salzsäure*. Einige Jahre nach der

*) Nach der Uebersetzung *Riffault's* in den Annales de Chimie T. 66. Octobre 1810. P. 113—128 und Novembre P. 150—158. Vergl. mit dem Auszuge in der Bibliothèque brit. Vol. 46. Novembre 1810. P. 229—262.

von *Scheele* gemachten Entdeckung stellte *Berthollet* eine lange Reihe wichtiger und auffallender Versuche an, die ihn zu der Folgerung führten, diese Säure sey eine Verbindung vom salzsauren Gas und Sauerstoff, und dieses ist die seit 20 Jahren fast allgemein gewordene Meinung. Dr. *Henry*, der eine Reihe sehr sorgfältiger Versuche machte, in der Absicht, das salzsaure Gas zu zersetzen, bemerkte, daſs solches durch Electrisiren Wasserstoffgas gebe, und er schrieb dieses dem im Gas enthaltenen Wasser zu.

Bereits in der *Backer*'schen Vorlesung von 1808 (siehe oben) habe ich von der Wirkung des Kalimetalls auf das salzsaure Gas gesprochen, wobei sich über $\frac{1}{3}$ des Volums des letztern am Wasserstoffgas entwickelt, und ich führte dort aus, daſs man in keinem Falle die Salzsäure aus der oxydirten Salzsäure, oder aus trockenen salzsauren Verbindungen abscheiden könne, wenn nicht Wasser, oder seine Bestandtheile ins Spiel kommen.

Im zweiten Bande der Mém. de la Société d'Arcueil haben die Herren *Gay-Lussac* und *Thenard* eine lange Reihe von Beobachtungen über die Salzsäure und oxydirte Salzsäure mitgetheilt, wovon einige mit den von mir beschriebenen übereinstimmten, andere vom groſsen Interesse ihnen eigenthümlich sind. Sie stellten in Folge derselben den Satz auf, daſs das salzsaure Gas 0,25 seines Gewichts Wasser enthalte und daſs die oxydirte Salzsäure nur durch Wasserstoff, oder durch Körper, die mit ihr dreifache Verbindungen binden können, zersetzbar sey.

Eine von mir schon angeführte Thatsache, welche zu den auffallendsten über diesen Gegenstand gehört, ist, dafs die im salzsauren oder oxydirtsalzsauren Gase durch den electrischen Strom der Voltaischen Batterie bis zum Weifsglühen erhitzte Kohle darin keine Veränderung bewirkt, wenn man sie vorher getrocknet und durch starkes Glühen in einem der Luft unzugänglichen Raume vom Wasserstoff befreiet hat. Dieser von mir mehrmals wiederholte Versuch erregte in mir Zweifel über den Sauerstoffgehalt der oxydirten Salzsäure, den man darin gröfser als in irgend einer andern Substanz annahm, und in einem Zustande, in welchem er sich leicht trennt, um an andere Substanzen überzugehen, und ich wurde veranlafst, genauere Versuche, als die bisherigen, anzustellen, um diesen Sauerstoffgehalt darzuthun.

Läfst man oxydirtsalzsaures Gas in ein Gefäfs treten, in welches man vorher Zinn gebracht hat und das hierauf luftleer gemacht worden, und erhitzt das Zinn gelinde, so verschwinden beide, das Gas und das Zinn, und es entsteht eine klare Flüssigkeit, die in Allem *Libav's* Flüssigkeit ist.

Wäre diese Flüssigkeit eine Verbindung von Salzsäure oder Zinnoxyd, so, scheint es, müfste das letztere durch Ammonium daraus abgeschieden werden. Ich brachte demnach über Quecksilber etwas von dieser Flüssigkeit mit Ammoniumgas in Berührung: letzteres wurde unter gröfser Temperaturerhöhung eingesogen, ohne dafs sich irgend ein Gas entwickelte und das Product war eine fetso Substanz von schmutzig weifser Farbe. Es wurde etwas davon erhitzt, um zu sehen, ob sie Zinn-

oxyd enthalte: aber es verflüchtigte sich ohne Rückstand, unter Verbreitung eines dichten stechenden Dampfes. Auch ein zweiter sehr sorgfältig angestellter Versuch, mit einem Uebermaafs von Ammonium, zeigte, dafs dieses die Libavische Flüssigkeit nicht zersetzen könne, sondern damit eine neue Verbindung bilde.

Es ist in der ersten Abhandlung von den beiden Producten geredet worden, die sich bei der Verbrennung des Phosphors im oxydirtsalzsauren Gas bildeten. Wären diese, wie man nach der anerkannten Theorie annehmen mufs, Verbindungen von wasserfreier Salzsäure mit Phosphorsäure und phosphoriger Säure: so müfste es nicht schwer seyn, sich von der Gegenwart des Sauerstoffes in der oxydirten Salzsäure Beweise zu verschaffen.

Ich bereitete demnach eine beträchtliche Menge des reinen festen Products und sättigte es mit Ammonium, indem ich es in einem schicklichen Gefäfse, das mit Ammoniumgas gefüllt war, erhitzte: es wirkte auf selbiges mit grofser Kraft und unter starker Wärmeerzeugung, und die Verbindung beider stellte ein weifses undurchsichtiges Pulver dar. In der Voraussetzung, dafs dieses Pulver aus salzsaurem und phosphorsaurem Ammonium im wasserfreien Zustande bestehe, dachte ich, durch Glühung dieses Pulvers Phosphorsäure zu erhalten, da das salzsaure Ammonium sich leicht verflüchtiget und die Phosphorsäure das Ammonium auch schon in einer noch nicht ans Glühen grenzenden Temperatur fahren läfst. Aber als ich dieses Pulver in einer grünen Glasröhre mit Ausschlufs der Luft über einer Weingeistlampe bis zum Rothglühen erhitzte,

fand ich zu meiner Ueberraschung, dafs diese Verbindung in dem erwähnten Hitzgrade weder flüchtig, noch zersetzbar sey und dafs sie gar nichts Gasförmiges ausgab.

Ein so merkwürdiger Umstand, dafs eine Verbindung, die vorzüglich aus oxydirter Salzsäure und Ammonium bestand, in einer so hohen Temperatur der Zersetzung und jeder Veränderung widerstand, bestimmte mich, mit besonderer Aufmerksamkeit ihre Eigenschaften zu untersuchen. Sie besafs weder Geruch noch Geschmack; im Wasser schien sie nicht auflöslich zu seyn und erlitt, damit gesötten, keine merkliche Veränderung; weder Schwefelsäure, Salzsäure oder Salpetersäure, noch concentrirte Kalilauge schienen darauf zu wirken; in die Flamme einer Weingeistlampe gehalten, gab sie schwache Anzeigen von Entzündung, färbte die Flamme gelb und hinterliefs einen feuerbeständigen Rückstand, der die Eigenschaften der Phosphorsäure hatte; wurde sie in schmelzendes Kalihydrat getragen, so entwickelte sich Ammonium, sie brannte da, wo sie die Luft berührte und schien sich in dem Kali aufzulösen, und letzteres gab hierauf Salzsäure, wenn man ihm Schwefelsäure zusetzte; auch durch Weifsglühen in einer Platinröhre erlitt sie keine Veränderung, und gab nachher mit glühendem ätzenden Kali Ammonium aus.

Ich untersuchte auch die Wirkung des möglichst ausgetrockneten Ammoniumgases auf die von *Gay-Lussac* und *Thenard* gefundene Verbindung von Salzsäure und Phosphor, so wie auf die des Dr. *Thomson* aus Schwefel und oxydirter Salzsäure; es erfolgte aber weder Zersetzung noch wurde salzsaures

Ammonium gebildet, sofern man sorgfältig alle Feuchtigkeit entfernt hatte, sondern es entstanden neue Verbindungen. Die von der phosphorischen Flüssigkeit war fest und von weifser Farbe; durch Erhitzung liefs sich ein Antheil Phosphor daraus abscheiden, dann schien sie aber auch durch Glühhitze nicht weiter verändert werden zu können. Das Product von der schwefeligen Flüssigkeit war ebenfalls fest und zeigte verschiedene Farbenschattirungen, vom lebhaften Purpur bis ins Goldgelb, je nachdem sie mehr oder weniger mit Ammonium gesättigt war; es besafs aber nicht so interessante und sich gleich bleibende Eigenschaften, wie die vorige, daher ich es nicht genauer untersucht habe. Mir genügte die Ueberzeugung, dafs man auf diesem Wege durchaus keine Substanz erhalten könne, von welcher man weifs, dafs zu ihrer Mischung Sauerstoff gehört.

Mehrere Chemiker haben als Thatsache aufgestellt, dafs bei Aufeinanderwirkung vom oxydirtsalzsauren Gas und Ammoniumgas Wasser erzeugt werde. Ich habe mich durch mehrmalige Anstellung des Versuchs überzeugt, dafs dieses nicht geschehe. Bringt man 15—16 Theile oxydirtsalzsaures Gas und 40—45 Theile Ammoniumgas zusammen, so erfolgt eine fast völlige Verdichtung und es erzeugen sich 5—6 Theile Stickgas und trockenes salzsaures Ammonium.

Herr *Cruikschank* zeigte, dafs ein Gemisch von ungefähr gleichen Theilen oxydirtsalzsaurem Gas und Wasserstoffgas ein Product giebt, das fast ganz vom Wasser eingesogen wird. Die Herren *Gay-Lussac* und *Thenard* behaupten, dafs dieses Pro-

duct das gewöhnliche salzsaure Gas sey und dafs sich in dem Processe kein Wasser absetze. Ich habe über die Einwirkung des oxydirtsauren Gases und des Wasserstoffgases auf einander viele Versuche angestellt; wurden beide, zu gleichen Volumen, über Wasser gemischt, dann das Gemisch in ein luftleer gemachtes Gefäfs gebracht und durch den electrischen Funken entzündet, so setzte sich stets ein leichter Dunst ab, und es erfolgte eine Verminderung des Volums, die $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{15}$ betrug; der Rückstand war salzsaures Gas. Ich bemühte mich, den Versuch dadurch noch genauer zu machen, dafs ich die beiden Gasarten über salzsauren Kalk gehen liefs, um sie möglichst auszutrocknen; aber auch in diesem Fall erfolgte eine geringe Verdichtung, die jedoch um so geringer war, je mehr die beiden Gase von Wasser oder von Sauerstoff befreiet worden waren. Nahm ich statt des Wasserstoffgases sehr reines ausgetrocknetes Schwefelwasserstoffgas und mischte es zu gleichem Volum mit dem ebenfalls ausgetrockneten oxydirtsalzsauren Gas, so betrug die Verdichtung noch nicht 0,025, oder $\frac{1}{40}$; an den Wänden des Glases setzte sich Schwefel ab, der etwas Salzsäure zu enthalten schien, Dunst aber erschien hier nicht und das rückständige Gas bestand zu 0,95 aus salzsaurem Gas, zum übrigen war es entzündlich.

Die Herren *Gay-Lussac* und *Thenard* haben in vielen Beispielen gezeigt, dafs in den gewöhnlichen Fällen, wo Sauerstoff aus der oxydirten Salzsäure erhalten wird, stets Wasser gegenwärtig ist und salzsaures Gas entsteht. Da wir nun gesehen haben, dafs letzteres aus dem oxydirtsalzsauren Gase erzeugt

wird, wenn dieses sich mit Wasserstoff verbindet, so kann man sich nicht leicht der Folgerung erwehren, dafs in jenen Fällen der Sauerstoff von der Zersetzung des Wassers hergerührt habe, und folglich, dafs die Annahme eines Wassergehalts in dem salzsauren Gas hypothetisch ist und auf einer noch nicht bewiesenen vorgefafsten Meinung beruht, nämlich dem angenommenen Sauerstoffgehalt der oxydirten Salzsäure. Die Herren *Gay-Lussac* und *Thenard* führen zwar einen Versuch an, aus welchem sie den Beweis für die 0,25 Wasser in dem salzsauren Gas ziehen, indem sie nämlich dieses Gas durch Bleiglätte treten liefsen, und dabei jene Verhältnifsmenge von Wasser erhielten. Man sieht aber leicht, dafs sie in jenem Falle dasselbe Product erhielten, wie durch die Wirkung von oxydirtsalzsaurem Gas auf regulinisches Blei; in ihrem Versuche gab daher die Salzsäure ihren Wasserstoff und das Blei den Sauerstoff ab, welche das Wasser bildeten. Diese geschickten Chemiker scheinen eine solche Erklärung auch wohl vorausgesehen zu haben, denn am Ende ihrer Abhandlung erwähnen sie selbst, man *könnte* nach den darin mitgetheilten Thatsachen das oxydirtsalzsaure Gas auch als einen einfachen Stoff ansehen.

Ich habe die Versuche, aus welchen ich Anfangs die Gegenwart von gebundenem Wasser in dem salzsauren Gas folgerte, mit der gröfsten Sorgfalt wiederholt: Setzt man Quecksilber der Wirkung des salzsauren Gases vermittelst des electrischen Stroms einer Voltaischen Batterie aus, so erhält man mildes salzsaures Quecksilber, alles salzsaure Gas ist verschwunden und an dessen Stelle die Hälfte seines Volums Wasserstoffgas getreten. In den Versuchen,

in welchen man Kalimetall über trocknem Quecksilber auf salzsaures Gas wirken läfst, verhält sich das Volum des Wasserstoffgases zu dem des angewandten salzsauren Gases immer wie 9 bis 11 : 20. Auch in einigen Versuchen, welche mein Bruder *John Davy* mit grofser Aufmerksamkeit über die Zersetzung des salzsauren Gases mittelst Zinns und Zinks in der Hitze angestellt hat, betrug der Umfang des erhaltenen Wasserstoffgases ungefähr die Hälfte des angewandten salzsauren Gases, und die gebildeten metallischen Muriate waren ganz von derselben Beschaffenheit, wie die durch Verbrennung des Zinns und Zinks in oxydirt salzsaurem Gas erhaltenen.

Diese Reihe von Beobachtungen macht es einleuchtend, dafs *Scheele*'s Ansicht von der Natur der Salzsäure und oxydirten Salzsäure, (obgleich sie in unbestimmten und aus einer nicht gehörig begründeten Theorie genommenen Ausdrücken dargestellt war,) als Ausdruck der Thatsachen angesehen werden kann; während die Ansicht der französischen chemischen Schule, welche bis zu der nun angefangenen genauern Prüfung so genugthuend zu seyn schien, sich bei dem jetzigen Zustande unserer Kenntnisse nur auf eine Hypothese stützt. — Bringt man oxydirtsalzsaures Gas mit einem dem seinigen ungefähr gleichen Volum von Wasserstoffgas zusammen, so verbinden beide sich und man erhält salzsaures Gas. Behandelt man letzteres mit Quecksilber, oder jedem andern Metalle, so wird die oxydirte Salzsäure durch die stärkere Verwandschaft des Metalls von dem Wasserstoffe wieder getrennt, und es entsteht ein Oxymuriat, ganz dem durch Verbren-

nung des Metalls in oxydirtsalzsaurem Gas erhaltenen gleich. Es ist nun leicht, dieser Ansicht gemäfs die Wirkung des Wassers auf diese, bisher für Muriate oder wasserfreie Muriate gehaltenen, Verbindungen zu erklären, die man eigentlicher als Verbindungen der oxydirten Salzsäure mit brennbaren Basen ansehen mufs. Thut man nämlich eine gewisse Menge Wasser zu der Libavischen Flüssigkeit, so erhält man eine feste krystallinische Masse, aus welcher sich mit Ammonium, Zinnoxyd und salzsaures Ammonium darstellen läfst; hier läfst sich nun annehmen, dafs das Wasser dem Zinn seinen Sauerstoff und der oxydirten Salzsäure seinen Wassertoff abgetreten habe. In einem ähnlichen Verhältnisse zum Wasser steht die aus Phosphor und oxydirter Salzsäure gebildete Verbindung: sie löset sich mit demselben in zwei Säuren auf, die Phosphorsäure und das salzsaure Gas, und es läfst sich wiederum annehmen, dafs erstere den Sauerstoff, letzteres den Wasserstoff aus dem Wasser gezogen habe.

Keine der Verbindungen der oxydirten Salzsäure mit brennbaren Substanzen kann durch trockene Säuren zersetzt werden, und dieses scheint der auszeichnende Charakter zu seyn, der die bisher verwechselten Oxymuriate und Muriate von einander unterscheidet. Das salzsaure Kali z. B. ist, (wofern *Berthollet's* Angabe der Verhältnifsmengen seiner Bestandtheile genau ist,) im geglüheten Zustande eine Verbindung von oxydirter Salzsäure mit Kalimetall. Der Salmiak ist eine Verbindung von salzsaurem Gas und Ammonium; er wird durch das Kalimetall zersetzt, indem sich die oxydirte Salzsäure mit dem Metall verbindet, um das salzsaure Kali zu bilden,

wobei das Ammonium und der Wasserstoff in Freiheit gesetzt werden.

Auf den ersten Blick mögte man in der lebhaften Verbrennung der Körper in dem oxydirtsalzsauren Gas eine Anzeige für das Daseyn des Sauerstoffs in demselben finden wollen; allein Wärme und Licht sind blofs Resultate der grofsen Kraft, mit welcher die Körper sich vereinigen. Der Schwefel mit den Metallen, die alkalischen Erden mit den Säuren kommen bei ihrer wechselseitigen Einwirkung zum Glühen, und bei der so schnellen Vereinigung der oxydirten Salzsäure mit den Metallen und den entzündlichen Substanzen läfst sich also sicher dasselbe erwarten.

Man könnte auch als einen starken Beweis für die bisherige Ansicht von der Zusammensetzung der oxydirten Salzsäure die Aehnlichkeit anführen, die zwischen den Verbindungen der oxydirten Salzsäure mit den Metallen und den gewöhnlichen Neutralsalzen vorhanden ist. Aber bei sorgfältiger Prüfung dieser Aehnlichkeit wird man finden, dafs sie schwer zu erkennen ist, und nimmt man sie auch an, so läfst sie sich eben so wohl als eine starke Stütze für eine entgegengesetzte Theorie gebrauchen, nach welcher man annähme, dafs die Neutralsalze Verbindungen gewisser Grundlagen mit Wasser, und die Metalle Verbindungen bestimmter Grundlagen mit Wasserstoffgas seyen, und dafs in den Fällen, wo oxydirte Salzsäure und Metalle auf einander wirken, das letztere Wasserstoff hergiebt, um Salzsäure und eine Grundlage für die neutrale Verbindung zu bilden.

Noch scheint beim ersten Anblicke der Umstand offenbar für die Gegenwart des Wassers in dem salz-

sauren Gas zu sprechen, dafs das Wasserstoffgas, welches sich bei der Zersetzung des salzsauren Gases durch Metalle erzeugt, gerade so viel beträgt, wie die Zersetzung des Wassers durch dieselben Metalle gegeben haben würde; da indessen nur eine einzige bekannte Verbindung von Wasserstoff und oxydirter Salzsäure existirt, so mufs sich auch stets eine Menge jenes Gases entwickeln, (mais comme il n'existe qu'une seule combinaison connue d'hydrogène et d'acide oxymuriatique, une quantité doit toujours être separée *). Der Wasserstoff wird durch ein Metall von der oxydirten Salzsäure auf dieselbe Weise geschieden, wie ein Metall das andere aus ähnlichen Verbindungen scheidet; und von allen brennbaren Stoffen, welche Verbindungen dieser Art eingehen, scheint der Wasserstoff der oxydirten Salzsäure am stärksten anzuhängen.

Starke electrische Schläge, welche ich zwei Stunden mittelst Platindrähte durch oxydirtsalzsaures Gas gehen liefs, bewirkten darin nicht die mindeste Veränderung. Das Phosphor- und Schwefeloxymuriat gaben, der Wirkung einer electrischen Batterie von

*) Mir ist diese, in den Annales wie in der Bibl. auf ähnliche Weise ausgedrückte Stelle dunkel. Soll das *une* quantité hier bedeuten la même quantité? Dann fragt sich aber noch immer, warum diese Menge gerade die ist, welche die Zersetzung des Wassers giebt. Diese Frage scheint aber keine andere zu seyn, als warum, nach der andern Ansicht, das salzsaure Gas gerade die Menge von Wasser enthält, welche nöthig ist, den Metallen die Menge von Sauerstoff zu geben, welche sie zur Verbindung mit der Salzsäure fordern.

G—n.

2000 Doppelplatten zwischen Platindräthen ausgesetzt, eine sehr kleine Menge Wasserstoffgas, das wohl von etwas der gebrauchten Vorrichtung anhängender Feuchtigkeit herrührte. Dasselbe erfolgte auch bei der Libavischen Flüssigkeit; in spätern Versuchen aber, in welchen ich das Quecksilber, das zur Sperrung diente, durch Sieden sorgfältig austrocknete, zeigte sich nicht die kleinste Spur von Gas.

Da sich durch den Versuch gar kein Beweis für das Vorhandenseyn von Sauerstoff in der oxydirten Salzsäure auffinden läfst, so entsteht die Frage nach der Natur jener Verbindungen, in welchen man die Salzsäure mit einer noch viel gröfsern Menge Sauerstoff verbunden annahm, als in der oxydirten Salzsäure; weshalb sie von *Chenevix* auch überoxydirte genannt wurde. Kann die oxydirte Salzsäure sich sowohl mit Sauerstoff als mit Wasserstoff verbinden, und mit jedem eine zusammengesetzte Säure bilden, wovon die mit Wasserstoff zu den Grundlagen die stärkste, die mit Sauerstoff, (da *Chenevix* die überoxydirt salzsauren Verbindungen als durch die Salzsäure zersetzbar angiebt,) die schwächste Verwandschaft hätte? Oder, ist es die überoxydirte Salzsaure, welche die Grundlage aller jener Verbindungen, die einfachste Form dieses Stoffes, ist? Die Erscheinungen bei der Bildung und Zerlegung der Hyperoxymuriate liefsen sich durch beide Annahmen gleich gut erklären; ohne Begründung aus der Erfahrung wären diefs indessen bloſse Hypothesen.

Ich habe auf verschiedenen Wegen, aber immer ohne Erfolg, aus dem Kalihyperoxymuriate die Säure, die man darin überoxydirt annimmt, darzustellen gesucht. Durch Destillation desselben mit trockner

Boraxsäure, erhält man zwar etwas oxydirte Salzsäure, das Hauptproduct aber ist Sauerstoffgas und es entsteht dabei ein unzersetzbares salzsaures Kali. Die Destillation der pomeranzenfarbenen Flüssigkeit, die man durch Auflösung des Kalihyperoxymuriats in Schwefelsäure erhält, giebt auch nur eine reichliche Menge Sauerstoffgas und oxydirte Salzsäure.

Electrisirt man im Kreise der Voltaischen Batterie Auflösungen salzsaurer Salze oder Salzsäure, so erhält man am positiven Pol oxydirte Salzsäure, am negativen Wasserstoffgas. Bei Anwendung von flüssiger oxydirter Salzsäure in diesem Prozefs, erscheint am positiven Pol oxydirte Salzsäure und Sauerstoffgas *), am negativen Wasserstoffgas. Diese Thatsachen sind der Annahme einer überoxydirten Salzsäure wenig günstig, man mag sie nun als eine Verbindung von oxydirter Salzsäure mit Sauerstoff, oder als Grundlage der oxydirten Salzsäure ansehen.

Betrachtet man aufmerksam die Erfahrungen über das Kalihyperoxymuriat, so kann man es wirklich für nichts anderes als eine dreifache Verbindung von oxydirter Salzsäure, Kalimetall und Sauerstoff ansehen. Wir haben durchaus keinen gültigen Grund, eine besondere Säure, oder einen beträchtlichen Antheil gebundenen Wassers, in dieser Verbindung anzunehmen, sondern es ist nach der chemischen Ana-

*) Das Wasser nimmt nur eine so kleine Menge oxydirter Salzsäure auf, dafs der Erfolg dieses Versuchs vorzüglich der Zersetzung des Wassers zuzuschreiben ist, wie es auch in andern ähnlichen Fällen, z. B. bei Anwendung verdünnter Salpeter- oder Schwefelsäure, Statt findet.

D.

logie weit wahrscheinlicher, dafs die grofse Menge Sauerstoff mit dem Kalimetall, (dessen starke Anziehung zu demselben bekannt ist, und von welchem ich nach einigen Versuchen glaube, dafs es sich mit noch mehr verbinden könne, als es im Kali enthält) verbunden sey, als mit der oxydirten Salzsäure, an welcher wir eine solche Verwandtschaft nicht bemerken können.

Es wird allgemein angenommen, dafs man bei Zersetzung des Kalihyperoxymuriats durch Salzsäure ein Gemisch von oxydirter Salzsäure und überoxydirter Salzsäure erhalte *); ich habe mich aber durch mehrmalige Versuche überzeugt, dafs das dabei erhaltene Gas, wofern es nicht etwa Sauerstoffgas enthält, sich nur mit derselben Menge von Wasserstoffgas verbindet **), wie das gewöhnliche mit Manganoxyd

*) Zersetzt man das Kalihyperoxymuriat mit Salpetersäure oder Schwefelsäure, so erhält man oxydirte Salzsäure und Sauerstoffgas. Mit Salzsäure hingegen erhält man blofs eine grofse Menge oxydirtsalzsaures Gas. Im letztern Falle scheint der Vorgang blofs der Zersetzung des salzsauren Gases durch den in jenem Salze nur schwach gebundenen Sauerstoff zugeschrieben werden zu können (*).

D.

(*) Der Vfr. spricht hier im Sinne seiner Theorie, das salzsaure Gas (in der zur Zersetzung angewandten Salzsäure) aus oxydirter Salzsäure und Wasserstoff zusammengesetzt ansehend, welcher letztere sich mit dem Sauerstoffe des Salzes vereint, so dafs oxydirtsalzsaures Gas entbunden wird, während eine Verbindung von oxydirter Salzsäure und Kalimetall zurückbleibt.

G — n.

**) Dieses scheint auch aus den Versuchen *Cruikshank's* hervorzugehen. *Nicholson's* Journ. Vol. V.

D.

erzeugte. Bei sorgfältiger Prüfung finde ich auch, dafs das während der Auflösung des Platins in Salpetersalzsäure entbundene Gas, das man für überoxydirtsalzsaures ansah, von welchem ich aber schon vor einigen Jahren zeigte, dafs es die Eigenschaften des gewöhnlichen oxydirtsalzsauren habe *), wirklich letzteres sey und seine besondere Farbe einer kleinen Menge darin schwebenden salpetersalzsauren Dunstes, wovon man es durch Waschen befreien kann, verdanke.

Es giebt vielleicht wenig Substanzen, die mit so wenigem Grunde als eine Säure angesehen werden können, wie die oxydirte Salzsäure. Wir dürfen noch nicht behaupten, sie zersetzt zu haben, und da ihr Verbindungsstreben auf Vereinigung mit den rei-

*) Ich habe durch viele sehr sorgfältig angestellte Versuche gefunden, dafs das Platin an der Bildung dieses Gases keinen Antheil habe. Es bildet sich bei der Bereitung des Königswassers: der Wasserstoff der Salzsäure zieht Sauerstoff aus der Salpetersäure an, wodurch oxydirtsalzsaures Gas in Freiheit gesetzt wird, und Salpetergas bleibt in der Flüssigkeit, die dadurch dunkelroth gefärbt wird. *Salpetrige* Säure und Salzsäure geben keine oxydirte Salzsäure. Mit dem schon vollkommen gebildeten Königswasser giebt das Platin während seiner Auflösung blofs Salpetergas und salpetrigsauren Dunst; und ich finde, dafs man weit mehr oxydirtsalzsaures Gas erhält, wenn man ein Gemisch gleicher Mengen einer Salpetersäure von 1,45 und Salzsäure von 1,18 ohne Berührung mit Platin erhitzt, als wenn man es auf dieses wirken läfst. Das auf eben erwähnte Weise dargestellte oxydirt-salzsaure Gas verbindet sich mit einem ungefähr gleichen Volum von Wasserstoffgas, wenn man das Gemisch verpuffen läfst.

D.

nen brennbaren Stoffen gerichtet ist, so könnte sie mit dem Sauerstoff in dieselbe Klasse von Körpern gehören. Könnte sie nicht wirklich ein *besonderer* säurebildender und auflösender Grundstoff seyn, der mit den brennbaren Stoffen Verbindungen zu bilden fähig ist, die in ihren Eigenschaften und ihrem Vereinigungsvermögen den durch Sauerstoff gebildeten Säuren und Oxyden ähnlich sind, aber von diesen darin abweichen, dafs sie gröfsten Theils durch das Wasser zersetzt werden? Nach dieser Vorstellung kann man den Wasserstoff als die Grundlage und die oxydirte Salzsäure als das säurende Princip der Salzsäure ansehen. Das phosphorische Sublimat würde den Phosphor zur Basis und ebenfalls die oxydirte Salzsäure zum säuernden Princip haben, und von ähnlicher Art würde *Libav's* Flüssigkeit und die Arsenikbutter seyn. Die Verbindungen der oxydirten Salzsäure mit dem Blei, dem Silber, dem Quecksilber, dem Kali- und Natronmetall würden nach dieser Ansicht eine Klasse von Körpern bilden, die nach ihrer Fähigkeit Verbindungen einzugehen mehr Aehnlichkeit mit Oxyden als mit Säuren haben.

Ich will mich nicht bei der Unvollkommenheit der neuern Nomenklatur dieser Substanzen aufhalten: sie ist in sehr vielen Fällen nach falschen Vorstellungen von der Natur und Mischung derselben gebildet worden, und sind die Untersuchungen über diese Gegenstände erst weiter gediehen, so wird es für die Fortschritte der Wissenschaft nothwendig seyn, diese Nomenklatur wesentlichen Abänderungen zu unterwerfen.

Höchst wahrscheinlich bildet die oxydirte Salzsäure mit den brennbaren Stoffen eine grofse An-

zahl von Verbindungen, die noch nicht untersucht sind. Mit dem Phosphor scheint sie sich wenigstens in drei Verhältnissen verbinden zu können. Die Phosphorsalzsäure der Herren *Gay-Lussac* und *Thenard* enthält das *Maximum* von Phosphor. Das krystallinische Sublimat und die Flüssigkeit, welche beim Verbrennen des Phosphors im oxydirtsalzsauren Gas erhalten werden, lassen bei der Einwirkung des Wassers keinen Phosphor fallen; das Sublimat giebt damit, wie schon angeführt worden, Phosphorsäure und Salzsäure, und die Flüssigkeit, wie ich glaube, nur phosphorige Säure und Salzsäure. Das Sublimat, welches man mit der Grundlage der Boraxsäure erhält, giebt, wie ich glaube, blofs Boraxsäure und Salzsäure, und man kann es als diese Grundlage (Boracium) durch oxydirte Salzsäure gesäuert, ansehen.

Es ist einleuchtend, dafs, so oft eine oxydirtsalzsaure Verbindung durch Wasser zersetzt wird, das Oxyd, die Säure, das Alkali oder die oxydirte Substanz stets in einem bestimmten Verhältnisse zu der Salzsäure stehen müssen, so, wie der Sauerstoff und Wasserstoff immer dasselbe Verhältnifs zu einander beobachten, und wahrscheinlich werden Versuche mit diesen Verbindungen einfache Mittel darbieten, die Verhältnifsmengen der Bestandtheile in den verschiedenen Oxyden, Säuren und alkalischen Erden zu berechnen.

Setzt man, nach der sinnreichen Vorstellung des Hrn. *Dalton* *), das Gewicht des Wasserstoffes im

*) Der Leser kennt *Daltons* Hypothese schon aus dem, was *Berzelius* in seiner interessanten Abhandlung „über die bei

erhält man davon Krystalle, die aus der ganzen Glasmischung beständen, wie etwa von einem langsam erkalteten Metalle, und wenn wirklich Krystalle in der Glasmasse selbst entstehen, so sind sie von ganz anderer Natur, als letztere selbst und sind als ein Rückschritt der Verglasung anzusehen. Dieſs ist es, was ich in gegenwärtiger Abhandlung auseinandersetzen will.

Man muſs die Verglasung solcher Substanzen, wie des Boraxes, der Phosphorsäure u. a., die durch die bloſse Hitze schmelzen, und beim nachherigen Erkalten mehr oder weniger die Durchsichtigkeit und andere physische Eigenschaften des Glases behalten, von der eigentlichen Glasschmelzung unterscheiden, in welcher eine zweifache Wirksamkeit Statt findet, indem darin nicht bloſs der angehäufte Wärmestoff thätig ist, sondern auch die Wirkung verschiedener Substanzen auf einander, welche sich in der erforderlichen Temperatur durchdringen und sich nach den Gesetzen der Verwandtschaft vereinigen, wie z. B. verschiedene Erden, die jede für sich in einer eben so heftigen, oder auch noch heftigeren Hitze nicht in Fluſs gekommen wären. Die eigentliche Verglasung ist also das Resultat einer in hohen Hitzgraden erfolgenden Vereinigung heterogener Substanzen und das Product ein ganz gleichartiges Gemisch, welches durchsichtig und elastisch ist, ein eigenes Bruchansehen (den deshalb sogenannten *glasigen* Bruch) hat, ein sehr schlechter Wärme- und Electricitätsleiter ist, und die Fähigkeit besitzt, sich in einer niedrigern Temperatur, als die seiner Schmelzhitze, zu erweichen und dann teigig, dehnbar zu werden u. s. w.

Die Erscheinung nun, bei welcher die ebenerwähnten Eigenschaften wieder verschwinden, nenne ich *Entglasung:* ein Ausdruck, der vielleicht sonderbar scheint, der aber, wie es sich zeigen wird, vollkommen passend ist. Sie ist schon von Mehreren wahrgenommen worden; Einige haben sie auch näher beobachtet und verschiedene dabei eintretende Umstände angezeigt. Dieſs waren indessen immer nur noch einzelne Bemerkungen, und mir ist nicht bekannt, daſs man über diesen Gegenstand zusammenhängende Untersuchungen angestellt hätte, um diese Erscheinung ins Licht zu setzen, und zu zeigen, daſs sie auf bekannten Eigenschaften der natürlichen Körper beruhe und nichts als eine Krystallisation sey.

Reaumur war zuerst darauf aufmerksam, daſs Glas, besonders wenn es mehrere Erden enthält, wie dieses beim Bouteillenglase gewöhnlich statt findet, sich verandern und die Durchsichtigkeit mit den übrigen Eigenschaften des Glases verlieren könne. Ganz mit seiner Arbeit über das Porcellan beschäftigt, wollte er von dieser Beobachtung für die Verfertigung von irdenen Geschirren Vortheil ziehen, und schrieb den beobachteten Erfolg den Substanzen zu, in welchen er das Glas der Glühhitze ausgesetzt hatte, daher auch dieser Prozeſs die *Cementirung* des Glases und das Product *Reaumur*'sches *Porcellan* genannt wurde. Nichts war geschickter, zu verhindern, der Erscheinung auf den Grund zu kommen, als eine solche Benennung. *Bosc D'Antic*'s Arbeiten über diesen Gegenstand hatten ebenfalls nur den Zweck, auf diesem Wege gutes Irdenzeug zu Stande zu bringen und Cemente

aufzufinden, vermittelst welcher man dieser Substanz neue Eigenschaften geben könnte. Und so kam es, dafs man alle andere Ansichten und Versuche vernachläfsigte, und die Wissenschaft seit *Reaumur* nichts mehr von dieser Seite gewann.

Seitdem bemerkten Einige, dafs im Glase bisweilen Krystallisationen entständen. Diese Beobachtungen, die vorzüglich von Personen gemacht wurden, welche Glashütten vorstanden, hatten indessen nicht die Folgen, welche sie hätten haben sollen. Die Vorsteher einer grofsen Anstalt haben selten die Zeit, sich bei der Menge von Gegenständen, die ihnen obliegen, mit Kleinigkeiten aufzuhalten; Niemand dachte daran, oder getraute sich auszusprechen, dafs die Krystallisation des Glases und das Cementiren nach *Reaumur's* Art eines und dasselbe seyen.

James Hall bemerkte bei seinen schönen Versuchen über den Whinstone und die Lava (Bibliothéque brit. Vol. XIV.) an diesen Steinen die Eigenschaft, nach den Umständen zu Glas zu schmelzen, und dann wieder steinartig zu werden. Er nannte den letzteren Erfolg eine Entglasung und sah, dafs sie von einer Niederschlagung herrührte, die er genügend und wahr erklärte; aber zu sehr damit beschäftigt, Folgerungen zu Gunsten der Vulkanisten aus dieser Thatsache zu ziehen, vernachläfsigte er es, sie von der dem Physiker interessanten Seite zu untersuchen.

Letzteres habe ich mir vorgenommen, und ich will hier die Erfolge meiner ersten Versuche mittheilen. Meine Lage setzte mich in Stand, ein ununterbrochenes sehr heftiges Feuer zu benutzen, und

ich konnte daher Beobachtungen machen, zu welchen sich nicht Jedem die Gelegenheit darbietet.

In dem Boden der Schmelzöfen befinden sich gewöhnlich grofse Höhlungen, die durch die Wirkung des Feuers und der oft aus den Häfen fliefsenden Glaswasser entstanden sind, und die sich mit einer Art von Glas füllen, das man *Picadil* nennt, und das aus der Asche, dem Mauerwerke des Ofens und vorzüglich dem aus den Häfen abfliefsenden Glase, die sich mit einander verglasen, entsteht. Es wird nach jeder Schmelzung herausgeschaft; am Ende der Campagne aber, wenn die Höhlungen gröfser geworden sind, und nicht mehr rein ausgeleert werden können, bleibt, wenn man den Ofen seiner Schadhaftigkeit wegen ausgehen läfst, von diesem Picadil zurück, und erkaltet dann, da es von einem so starken, seit langer Zeit durchglühten Gemäuer umgeben ist, höchst langsam. Eben in diesen Höhlungen fand ich die übrigens sehr reine und durchsichtige Glasmasse mit Krystallisationen angefüllt, und da sie meine Aufmerksamkeit erregten, sammelte ich viel davon und besonders solche, die sich durch ihre Beschaffenheit vorzüglich auszeichneten. Durch Vergleichung der gesammelten Stücke untereinander und der Umstände, unter welchen sie entstanden waren, durch Erfahrungen und Versuche, diese Krystallisationen nach Gefallen zu veranlassen, gelangte ich bald dahin, verschiedene Klassen derselben zu unterscheiden, die von der Natur der zum Glase genommenen Substanzen abhängen. Ich will hier einen flüchtigen Ueberblick davon geben, ohne mich jedoch auf die Fälle von Entglasung einzulassen, die man fast täglich in den Schlacken der Hoch-

ofen wahr zu nehmen Gelegenheit hat und die man sich aus dem gleich Anzuführenden erklären können wird.

Was sich am ersten aufdringt, ist, dafs je zusammengesetzter ein Glasgemenge ist, desto geneigter zeigt sich das daraus geschmolzene Glas, sich leicht und in kurzer Zeit zu entglasen; indessen bemerkt man in diesen Arten von Glas, so wenig, wie in einer Lauge, die vielerlei Salze aufgelöst enthält, gerade nicht die regelmäfsigsten Krystallisationen; es erfolgt in der ganzen Masse eine Niederschlagung, indem alle Bestandtheile zugleich sich ausscheiden; die Durchsichtigkeit verschwindet schnell und man hat bald an der Stelle eines Glases eine steinartige Masse. Trotz jenem Gewirre aber kann man doch in derselben unmöglich die Anlage von Krystallen verkennen. Auf die oben angeführte Weise verhält sich das Bouteillenglas, das sich sehr den ganz erdigen Gläsern nähert, da zu seiner Verfertigung nur sehr wenig Alkali kommt. Man wird leicht eine gewöhnliche schwarze Glasbouteille einem lange anhaltenden Feuer, welches das Glas zu erweichen im Stande ist, ausgesetzt halten können: bald sieht man sie ihre Farbe verändern, grau werden und das Ansehen von Irdenzeug annehmen. Sie ist zu *Reaumur*'schem Porcellan geworden, ohne dafs doch etwas mit ihr vorgenommen wurde, was einer Cementation gliche.

Wenn man aber diese Erscheinung, statt an einer so kleinen Masse, auf dem Boden der Glasöfen, in welchen solches Bouteillenglas geschmolzen wird, sich zur Anschauung bringt, so findet man die Entglasung zur Vollständigkeit gediehen und das Glas

von einem so steinartigen Ansehen, daſs auch ein sehr geübtes Auge diese Masse kaum von den Ziegeln des Glasofens unterscheiden kann und man erst durch Vergleichung solcher Stücke, deren Entglasung weniger weit fortgeschritten ist, in einem körnigen Steine, der eher das Ansehen von Sandstein oder stark gebranntem Thone hat, das Glas erkennt. Oft ist schon ein langsames, ein bis zwei Stunden dauerndes Erkalten zur gänzlichen Entglasung des Bouteillenglases hinreichend. Ich besitze dergleichen 8 Centimeter dicke Stücke aus der Glashütte des Hrn. *Saget*, wo ein Hafen aus dem Ofen genommen wurde, um einen andern an seine Stelle zu setzen. Das darin übrig gebliebene Glas war so lange Zeit vor dem Erkalten geschützt, wie der Hafen selbst dazu gebrauchte, und fand sich darauf gänzlich verändert und in eine Masse von Krystallen umgeändert, die aus kleinen gegen gemeinschaftliche Mittelpunkte convergirenden Nadeln bestanden.

Man sieht aus dem Angeführten, wie leicht die Entglasung des Bouteillenglases vor sich geht, und immer ohne irgend ein Cement. Die mannigfaltigen Substanzen, welche man zur Verfertigung dieses Glases anwendet, bewirken auch sehr mannigfaltige Erscheinungen bei der Entglasung, so wie daraus auch ohne Zweifel verschiedene Formen der Krystalle hervorgehen; ich habe indessen nicht viel Gelegenheit gehabt, diese Glassorte zu beobachten.

Wenden wir uns nun zu solchen Glasarten, zu welchen weniger erdige Substanzen kommen, und deren Mischung nicht so zusammengesetzt ist, wie das halbweiſse Fensterglas, zu welchem mehr reiner Kiesel und Alkali kommt, so bemerkt man an diesen

fast dieselben Erscheinungen, nur gehen sie hier weniger plötzlich vor sich und sind daher leichter aufzufassen.

Im ersten Momente, wann die Entglasung anfängt, hat es den Anschein, als hätte man in einer grünlichen Flüssigkeit etwas Blau verbreitet. Ich will hier eine besondere Erscheinung anführen, die ich in einer andern Abhandlung ausführlicher untersuchen werde. Jenes grünliche, mit Blau gemengte, Glas scheint wirklich schmutzig blau geworden zu seyn, wenn man das Licht auffallen läfst. Hält man es aber zwischen das Licht und das Auge, so sieht es stets grünlich aus, so dafs es die blauen Strahlen zurückwirft, und nur die grünen durchläfst. Verfolgen wir die Entglasung des halbweifsen Glases weiter, so sehen wir nach der Niederschlagung, welche die blaue Farbe veranlafst, eine zweite reichlichere eintreten, welche das Glas schmutzig weifs macht, und von der erstern sehr verschieden ist. Diese weifse Farbe wird immer dunkler, und zuletzt ist das Glas im Ansehen grauem Horn ähnlich.

In jenen verschiedenen Uebergängen ist dem Anschein nach immer noch Glas, als solches, vorhanden: man findet daran die gewöhnliche Politur, den glasigen Bruch und die übrigen Eigenschaften, mit Ausnahme der Durchsichtigkeit. In der hornähnlichen Masse aber bilden sich sehr deutliche Krystallisationen, welche aus Graupen (noyaux) bestehen, die aus kleinen von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte ausgehenden Nadeln zusammengesetzt sind, und in diesen ist nun die ganze glasige Beschaffenheit mit den ihr anhängenden Eigenschaften verloren gegangen. Eine genaue Analyse dieser von der

Masse sorgfältig abgesonderten Krystallisationen würde uns ihre Natur kennen lehren und uns über ihre Entstehung mehr Licht geben. Oefters sind diese Krystallkerne mit einer Rinde umgeben, die von einer andern Beschaffenheit zu seyn scheint, und mit der Rinde zu vergleichen ist, welche die Feuersteine in den Kreidelagern, in welchen sie vorkommen, bekleidet.

Diese Uebergänge der Entglasung bei den halbweifsen Glasarten zeigen sich jedoch nur, wenn selbige langsam vor sich geht; übereilt man sie aber, so sind die Erscheinungen denen bei der Entglasung des Bouteillenglases ähnlich. In dem Angeführten war von solchem Fensterglase die Rede, zu welchem keine andern erdigen Theile kommen, als Holzasche, und man sieht leicht, dafs mannigfaltige Abweichungen eintreten müssen, je nach der Verschiedenheit des angewandten Glassatzes.

Das weifse Glas ist sehr schwer zu entglasen oder zum Krystallisiren zu bringen; von gut verfertigtem kann man selbst behaupten, dafs auch ein langanhaltendes Feuer es gar nicht verändere. Dann mufs aber zu dem Glassatze blofs Kieselerde, und die zur Sättigung derselben nur eben hinreichende Menge Alkali gekommen seyn. Auf solches Glas bringt eine auch noch so anhaltende Glühhitze keine andere Veränderung hervor, als es gelblich und spröde zu machen.

Enthält das weifse Glas eine gewisse Menge Neutralsalze oder Glasgalle, zu deren Entfernung das Feuer nicht stark gewesen, oder nicht lange genug gedauert hat, so entstehen davon bei langsamem Ab-

kühlen öfters der sogenannte Rotz, Streifen, Blasen und Knoten, die sich von selbst und plötzlich bilden. Diese Zufälle und ihre Ursachen, so wie die Mittel dagegen, sind ausführlich in dem ersten Theile meines Werks, wo ich von der Schmelzung des Glases rede, abgehandelt. Obgleich die Erklärung jener Erscheinungen auch ganz in die Theorie der Entglasung gehört, so will ich hier doch nur von denjenigen handeln, welche von der Anwesenheit verschiedener Erden herrühren.

Zu dem weifsen Glase wird, aus in meinem Werke angeführten Gründen, mehr oder weniger Kalk genommen. Wird dieser im Uebermaafs zugesetzt, so krystallisirt er, wie *Loysel* anführt, sich sehr leicht heraus. Diese Krystalle die so häufig sind, dafs sie das Glas ganz undurchsichtig machen, sind leicht zu erkennen: es sind Prismen, die in der Glasmasse zu schwimmen scheinen, und sich zu verschieden gebildeten Sternen zusammen zu begeben streben; bei einer Länge von zwei bis drei Millimetern sind sie alle von fast gleicher Dicke. Erfolgt diese Krystallisation von selbst in grofsen Massen auf dem Boden der Oefen, so wird die Farbe des Glases dunkler, ins Schwarze ziehend, weil sich ein Antheil Asche damit verbindet. Die erwähnten Sterne erscheinen immer zahlreicher, wie die Masse des Glases von der Seite, auf welcher sie die Einwirkung der Hitze empfängt, sich entfernt, und auf einzeln in der Glasmasse befindliche Krystallisationen folgt bald das völlige Krystallisiren derselben, so dafs die glasige Beschaffenheit gänzlich verloren geht.

Die bisher angeführten Erscheinungen bei der Entglasung sind die gewöhnlichsten; es giebt aber

noch andere, die gewifs von zufälligen Umständen abhängen und ihrer Abweichung wegen sorgfältig beobachtet zu werden verdienen. Hr. *Sage* besitzt ein Stück Glas, das in basaltähnlichen 6seitigen Prismen krystallisirt und gänzlich entglaset ist. Ich habe Stücke von Glas, worin die Krystalle von solcher Feinheit sind, dafs man sie kaum mit der Lupe gewahr wird; es sind Prismen, die von gemeinschaftlichen Mittelpunkten ausgehen und Sterne bilden, die oft nicht ein Millimeter grofs sind, nnd deren Vereinigung in der Glasmasse gleichsam einen leichten Nebel bildet. Andere Stücke zeigen eine salzähnliche Rinde, die nach einem fremden Körper, mit welchem das Glas in Berührung war, geformt ist; in einigen scheint diese Rinde, die aus streifigen Wärzchen besteht, immer tiefer einzudringen und über das Glas die Oberhand zu gewinnen. Die sonderbarste Abänderung vielleicht von allen ist die, wo man mitten in der Glasmasse Krystallisationen findet, die viele Aehnlichkeit mit Samenkörnern haben. Es sind nämlich kleine plattgedrückte Körner, die auf jeder Seite einen Nabel haben. Die Rundung zwischen den beiden Flächen ist gerippt, wie die Samen der spanischen Kresse, und der Rippen sind immer sechs. Sobald ich mir werde haben eine hinreichende Menge dieser sonderbaren Krystalle verschaffen können, will ich sie analysiren, um zu sehen, welche Erde diese so besondere Form annimmt.

Dieses sind in der Kürze die hauptsächlichsten Erscheinungen, welche die Krystallisirung des Glases auszeichnen. Man sieht, dafs es ganz dieselben sind, wie bei der von *Reaumur* angegebenen Ce-

mentation, und dafs der Erfolg davon stets eine mehr oder weniger weit gediehene Entglasung ist.

Das entglasete Glas ist auf dem Bruche nicht mehr glasig, sondern körnig; es ist ganz undurchsichtig und gleicht völlig einem Stein; auch ist es ein weniger schlechter Leiter der Wärme und Electricität, als das vollkommene Glas. Es schmilzt nicht mehr in dem Grade der Hitze, in welchem es zuerst verfertigt war, und um es leichter zu schmelzen, mufs man es pülvern, damit die Substanzen, die sich während der Krystallisirung von einander absonderten, wieder in Berührung kommen und sich gegenseitig zum Schmelzmittel dienen.

Ich wünsche, dafs die Neuheit mehrerer der angeführten Thatsachen und die daraus gezogene Folgerung, dafs die Krystallisation des Glases eine Entglasung desselben ist, die Physiker interessiren mögen, um ihre Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand zu richten. Ich zweifele nicht, dafs sich noch manche Anwendungen davon machen lassen, die mir entgangen sind, oder welche die Grenzen dieser Abhandlung mich zu übergehen nöthigten. Die Aehnlichkeit meiner Proben von entglasetem Glase mit gewissen Laven; die Möglichkeit, dafs andere Laven, bei langsamerer Erkaltung, (da man Beispiele hat, dafs sie unter einer schon erhärteten Rinde Jahre lang flüssig bleiben) eine vollständigere Entglasung erlitten hätten: alles läfst mich glauben, dafs diese Thatsachen zur Erklärung mehrerer geologischer Erskheinungen dienen könnten, über welche man bisher nicht einig geworden ist, weil man noch nicht wufste, dafs Steine vorher Glas gewesen seyn können.

NACHRICHT.

Die phys. Classe der königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Kopenhagen hat für das Jahr 1811 folgende Preisfrage gegeben:

Zur chemischen Zergliederung der Vegetabilien haben wir nicht eine so hinreichende Menge von Reagentien, als bei unorganischen Körpern. Unser Zeitalter, fruchtbar an chemischen Entdeckungen, läfst in dieser Hinsicht noch vieles zu wünschen übrig; denn für mehrere Stoffe haben wir überhaupt keine Reagentien, für andere haben wir sie wohl, aber solche, welche uns einiges als einerlei darstellen, was wir sonst nicht Ursache haben dafür zu halten.

Die Gesellschaft wünschet daher eine neue Untersuchung dieses Gegenstandes und giebt folgende Aufgabe: *chemische Reagentien derjenigen vegetabilischen Stoffe zu finden, von denen bis jetzt keine bekannt sind, so wie auch genauer diejenigen zu bestimmen, deren Gebrauch noch schwankend und unsicher ist.* Mit der Schwierigkeit dieser Untersuchung bekannt, fordert die Gesellschaft keinesweges eine vollendete Lösung dieser Aufgabe, sondern wird die am meisten unter den übrigen gelungene Arbeit krönen, wenn nur die Kenntnifs der Natur von dieser Seite durch sie bereichert wurde. Vorzüglich wünscht die Gesellschaft, dafs die Chemiker auf die vegetabilischen Gifte ihre Aufmerksamkeit richten mögen, deren Reagentien bisher weniger sorgfältig untersucht wurden, obgleich an deren Kenntnifs sowohl der Naturwissenschaft, als der Heilkunde viel liegt.

Der Preis ist eine goldene Metaille 50 Ducaten an Werth. Eingeladen hiezu sind die Gelehrten aller Nationen, blos eingeborne Mitglieder der Gesellschaft ausgenommen. Die Abhandlungen sind in latein., deutsch., engl., franz., schwed. oder dänischer Sprache, ohne Namen, aber mit einem Wahlspruche und versiegeltem Billete, worin der Name und Wohnort des Vfr's. angegeben ist, an Hrn. *Th. Bugge*, kön. Etatsrath, Prof. d. Astronom. u. Mathem. u. Ritter d. Danebrog-Ordens, dem Secretär d. Gesellsch., noch vor Ablaufe des Jahres 1811 einzusenden.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

Regensburg.

September, 1810.

Monats-Tag.	Barometer.								
	Stunde.		Maximum.		Stunde.		Minimum.		Medium.
1.	11	F.	27″ 1‴, 68		3	F.	27″ 1‴, 21		27″ 1‴, 44
2.	10	F.	27 2, 52		10½	A.	27 1, 65		27 2, 00
3.	3½	F.	27 1, 63		7	A.	27 0, 46		27 1, 09
4.	5	F.	27 0, 00		5½	A.	26 10, 41		26 11, 17
5.	10	A.	27 0, 47		5¼	F.	26 11, 04		26 11, 84
6.	11	A.	27 0, 88		2	A.	27 0, 23		27 0, 47
7.	10	A.	27 4, 51		5¾	F.	27 2, 13		27 3, 52
8.	5¼	F.	27 4, 08		10¼	A	27 2, 36		27 3, 11
9.	7¼	F.	27 2, 26		6	A.	27 0, 97		27 1, 63
10.	5¼	F.	27 1, 03		5	A.	26 11, 35		27 0, 15
11.	9	F.	27 0, 08		11⅓	A.	26 10, 73		26 11, 59
12.	11	A.	26 11, 01		6	F.	26 9, 93		26 10, 19
13.	10	F.	27 0, 05		4¾	F.	26 11, 46		26 11, 72
14.	11¾	A.	27 1, 66		3½	F.	26 11, 97		27 0, 89
15.	11	F.	27 1, 93		3½	A.	27 1, 47		27 1, 70
16.	10	F.	27 1, 96		6	A.	27 1, 14		27 1, [illegible]
17.	9½	F.	27 1, 65		4	A.	27 0, 96		27 1, 27
18.	11¼	A.	27 1, 35		3½	A.	27 0, 91		27 1, 10
19.	9	F.	27 1, 95		5	F.	27 1, 51		27 1, 78
20.	9	F.	27 2, 44		4	A.	27 1, 75		27 2, 02
21.	10	F.	27 2, 16		4	A.	27 1, 61		27 1, 88
22.	8¼	F.	27 2, 15		8¾	A.	27 1, 56		27 1, 79
23.	10½	F.	27 1, 64		5½	A.	27 0, 95		27 1, 28
24.	10¼	A.	27 1, 08		4	A.	27 0, 56		27 0, 87
25.	11½	A.	27 1, 57		4 3/4	F.	27 1, 03		27 1, 32
26.	9¼	A.	27 2, 14		2	F.	27 1, 50		27 1, 79
27.	8	F.	27 1, 96		6	A.	27 1, 10		27 1, 57
28.	9	A.	27 1, 89		5	F.	27 1, 11		27 1, 47
29.	9	F.	27 2, 64		7	A.	27 1, 84		27 2, 17
30.	5. 7½	F.	27 1, 91		6	A.	27 1, 21		27 1, 54
Im ganz. Mon.	den 24ten		27 4, 51		d. 12ten		26 9, 93		27 1, 20

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

Regensburg.

October, 1810.

Monatstag.	Witterung.			Summarische Uebersicht der Witterung.	
	Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.		
1.	Heiter.	Heiter.	Heiter. Wetterl.	Heitere Tage	1
2.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Schöne Tage	
3.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Vermischte Tage	1
4.	Schön.	Schön. Wind.	Wind. Trüb. Reg.	Trübe Tage	
5.	Trüb. Regen.	Trüb.	Verm. Trüb. Wind	Windige Tage	
6.	Regen. Trüb.	Trüb.	Trüb.	Stürmische Tage	
7.	Trüb. Verm.	Verm. Heiter.	Heiter.	Tage mit Regen	
8.	Heiter. Reif.	Schön.	Heiter.	Tage mit Nebel	
9.	Heiter.	Schön. Heiter.	Vermischt.	Tage mit Gewitt.	
10.	Schön.	Vermischt.	Trüb. Reg. Blitze.	Tage mit Reif	
11.	Trüb.	Trüb. Verm.	Schön. Neblicht	Heitere Nächte	1
12.	Nebel. Schön.	Vermischt.	Trüb.	Schöne Nächte	
13.	Trüb.	Vermischt.	Trüb. Schön.	Verm. Nächte	
14.	Nebel. Trüb.	Schön.	Schön.	Trübe Nächte	
15.	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Schön. Stürmisch.	Windige Nächte	
16.	Wind. Heiter.	Heiter.	Heiter.	Stürm. Nächte	
17.	Schön.	Schön. Wind.	Heiter.	Nächte mit Regen	
18.	Schön. Wind.	Schön. Wind.	Heiter.	– Wetterleucht.	
19.	Schön. Verm.	Verm. Schön.	Verm. Schön.	Nächte mit Nebel	
20.	Vermischt.	Verm. Gew. Reg.	Heiter.	Betrag des Regen	
21.	Heiter.	Heiter.	Schön. Heiter. Wetterleuchten.	15 Linien.	
22.	Heiter.	Schön.	Heiter.	Herrschende Wind	
23.	Verm. Heiter.	Schön.	Heiter.	NO. O. SO.	
24.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Zahl d. Beobachtge	
25.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	im ganzen Mon.	29
26.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter.		
27.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter.		
28.	Heiter. Schön.	Heiter.	Heiter. Schön.		
29.	Vermischt.	Vermischt. Trüb.	Schön.		
30.	Vermischt.	Trüb.	Schön.		

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

Regensburg.

October, 1810.

Monats-Tag.	Barometer.								
	Stunde.	Maximum.		Stunde.	Minimum.		Medium.		
1.	10 ½ A.	27″	2‴, 48	5 F.	27″	1‴, 62	27″	2‴, 00	
2.	10 ¼ A.	27	3, 10	5 F.	27	2, 43	27	2, 84	
3.	10 ½ A.	27	3, 24	6 F.	27	2, 71	27	2, 82	
4.	9 F.	27	3, 68	10 ¼ A.	27	3, 09	27	3, 32	
5.	5 F.	27	2, 61	6 A.	27	1, 23	27	2, 95	
6.	2 ½ F.	27	1, 21	6 A.	27	0, 24	27	0, 65	
7.	10 F.	27	0, 76	4. 6 A.	27	0, 21	27	0, 48	
8.	10 F.	27	0, 43	6 A.	26	11, 89	27	0, 28	
9.	10 F.	27	0, 06	3. 6 A.	26	11, 68	26	11, 88	
10.	9 11 F.	27	0, 18	5 ½ F.	26	11, 91	27	0, 10	
11.	4 ½ F.	26	11, 68	2 A.	26	11, 33	26	11, 47	
12.	3 F.	26	11, 41	7 ¼ A.	26	10, 36	26	10, 93	
13.	9 A.	27	1, 15	5 F.	26	11, 12	27	0, 39	
14.	10 ¼ A.	27	3, 52	3 ½ F.	27	0, 82	27	1, 94	
15.	10 ¼ F.	27	4, 59	5 F. 8 A.	27	4, 10	27	4, 25	
16.	5 F.	27	3, 43	10 ¾ A.	27	2, 31	27	2, 89	
17.	4 ½ F.	27	1, 77	10 ¼ A.	27	0, 22	27	0, 90	
18.	3 ¼ F.	26	11, 95	3 ¾ A.	26	11, 33	26	11, 58	
19.	9 A.	27	2, 23	3 F.	27	0, 28	27	1, 19	
20.	3 ¾ F.	27	2, 17	8. 10 A.	27	1, 00	27	1, 63	
21.	4 F.	27	0, 13	10 ¼ A.	26	11, 09	26	11, 51	
22.	3. 7 F.	26	10, 31	8 A.	26	9, 05	26	9, 76	
23.	10 F.	26	10, 79	2. 4 F.	26	10, 07	26	10, 56	
24.	10 ½ A.	26	10, 60	1. 3 A.	26	8, 78	26	9, 35	
25.	10 ¾ A.	27	1, 88	3 ¼ F.	26	10, 82	27	0, 30	
26.	9. 10 ½ A.	27	2, 82	5 F.	27	2, 20	27	2, 61	
27.	9 F.	27	3, 31	11 A.	27	0, 78	27	2, 25	
28.	4 F.	26	11, 81	10 A.	26	9, 85	26	10, 88	
29.	3 ¾ F.	26	8, 82	5 A.	26	5, 87	26	6, 91	
30.	9 A.	26	0, 99	5 F.	26	8 74	26	9, 93	
31.	8. 10 F.	27	0, 21	5 ¼ F.	26	1 45	26	11, 94	
Im ganz. Mon.	den 15ten	27	4, 59	d. 29sten	26	5, 87	27	0, 53	

Winde.		*Thermometer.*			*Hygrometer.*		
Vorm.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
N.	O.	+ 18,0	+ 8,0	+ 12,26	844	751	797,5
NO.	NO.	15,6	6,2	10,38	822	669	760,8
NO.	NO.	17,3	6,6	11,90	846	707	789,2
NNO.	NO.	17,2	7,0	11,96	850	750	814,0
NNO.	OSO. NO.	18,0	5,2	12,31	863	762	821,8
NO.	SO.	17,8	5,6	12,02	847	722	800,0
W.	NW.	16,4	5,2	10,58	845	680	777,1
NNW.	O.	17,6	6,7	11,76	834	740	792,1
NO.	NO.	16,6	8,5	12,10	835	704	785,6
N.	NW.	12,0	6,6	9,54	784	709	749,8
NO.	N.	11,3	5,6	9,07	719	659	701,2
N.	NNO.	9,2	3,3	6,29	757	655	721,2
N.	N.	10,8	2,5	6,76	826	731	780,6
NW.	NW.	8,0	0,1	4,69	802	648	745,1
NNW.	ONO.	7,7	0,5	3,88	798	720	756,1
NW. O.	OSO.	10,1	2,0	4,01	840	673	777,4
SW. O.	ONO.	11,2	3,0	4,32	829	686	770,0
OSO.	O.	8,8	3,5	5,78	755	690	730,6
SO.	SW.	13,7	6,2	9,03	716	538	613,3
SO.	SW.	13,2	5,2	9,31	730	507	633,6
WSW.	WNW.	12,0	9,7	10,50	700	631	673,2
WNW.	WSW.	14,6	10,2	12,31	817	613	735,6
WSW.	WNW.	11,6	5,8	9,45	812	748	778,3
SW.	W.	8,5	3,2	5,48	707	624	658,2
SW.	NO.	7,2	4,0	5,23	678	581	638,6
NO.	NO.	6,2	3,2	4,32	735	671	709,2
NO.	NO.	10,4	1,7	5,99	758	640	706,8
SO.	SW.	11,8	4,7	7,95	746	620	678,8
SO.	W.	8,2	3,8	5,61	680	565	624,3
NW.	NW.	3,3	1,2	2,33	730	656	695,3
NO.	NO.	3,9	0,4	1,32	728	635	698,5
—	—	18,0	3,0	8,01	863	507	732,7

Monatstag.	Witterung.		
	Vormittag.	*Nachmittag.*	*Nachts.*
1.	Schön.	Schön.	Schön.
2.	Vermischt.	Vermischt. Wind.	Heiter.
3.	Heiter.	Schön. Wind.	Heiter.
4.	Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter.
5.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
6.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
7	Heiter.	Schön.	Schön. Heiter.
8.	Heiter.	Schon.	Vermischt.
9.	Regen,. Trüb	Schön. Windig.	Schön.
10.	Vermischt. Trüb.	Trüb.	Trüb.
11.	Trüb.	Trüb.	Heiter. Verm.
12.	Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb. Schön.
13.	Heiter.	Heiter.	Heiter.
14	Trüb.	Vermischt. Wind.	Schön.
15.	Schön. Vermischt	Schön.	Heiter.
16.	Heit. Reif. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter.
17.	Heiter. Reif.	Heiter.	Verm. Trüb.
18.	Trüb. Regen.	Trüb. Vermischt.	Trüb. Regen.
19.	Nebel. Trüb.	Trüb. Regen.	Schön. Nebel.
20.	Nebel. Verm.	Trüb. Wind.	Vermischt. Wind.
21.	Stürmisch. Trüb.	Wind. Regen.	Wind. Reg. Trüb.
22.	Stürmisch. Regen	Stürmisch. Trüb.	Stürm Trüb Schön
23.	Wind. Vermischt.	Wind. Trüb.	Schön.
24.	Regen. Trüb.	Regen. Wind.	Trüb.
25.	Regen. Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.
26.	Trüb. Wind.	Verm. Stürm.	Heiter. Wind.
27.	Heiter.	Schön.	Heiter.
28.	Vermischt.	Schön.	Trüb.
29.	Trüb.	Regen. Wind.	Trüb. Wind.
30.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Vermischt.
31.	Trüb.	Vermischt. Wind.	Schön.

Summarische *Uebersicht* der Witterung.

Heitere Tage	7
Schöne Tage	5
Vermischte Tage	8
Trübe Tage	11
Windige Tage	13
Stürmische Tage	3
Tage mit Regen	8
Tage mit Nebel	2
Tage mit Reif	2
Heitere Nächte	11
Schöne Nächte	7
VermischteNächte	5
Trübe Nächte	8
Windige Nächte	5
Stürm. Nächte	1
Nächte mit Regen	2
Nächte m. Nebel	1

Betrag des Regens 8 Linien.

Herrschende Winde NO.

D. 5. Oct. Abends 8 1/2 Spuren eines Nordlichts.

Zahl der Beobachtungen 309.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

Regensburg.

November, 1810.

Monats-Tag.	*Barometer.*											
	Stunde.		Maximum.			Stunde.		Minimum.			Medium.	
1.	5	F.	26″	11‴	20	10 ¾	A.	26″	9‴	0	26″	9‴, 94
2.	10 ½	A.	26	9,	63	5. 7	F.	26	8,	12	26	8, 72
3.	11	F.	26	10,	63	6	F.	26	10,	04	26	10, 44
4.	5	F.	26	9,	36	6	A.	26	7,	39	26	8, 23
5.	9	F.	26	8,	81	11	A.	26	8,	18	26	8, 45
6.	11	F.	26	7,	77	1	F.	26	8,	14	29	8, 54
7.	4	F.	26	8,	54	3	A.	26	7,	58	26	7, 97
8.	7. 9	A.	26	9,	77	4. 7	F.	26	8,	36	26	9, 14
9.	11	F.	26	10,	61	11	A.	26	9,	07	26	9, 94
10.	5 ½	F.	26	8,	68	5. 9	A.	26	6,	44	26	7, 25
11.	4	F.	26	6,	14	2 ½	A.	26	4,	62	26	5, 11
12.	11	A.	26	6,	91	5	F.	26	5,	00	26	5, 94
13.	11	A.	27	1,	24	5	F.	26	7,	32	26	10, 59
14.	7 ½	A.	27	3,	55	5	F.	27	2,	37	27	3, 23
15.	5	F.	27	1,	70	3	A.	27	0,	01	27	0, 52
16.	5 ½	F.	26	11,	34	1. 3	A.	26	9,	93	26	10, 37
17.	11	A.	26	10,	83	3	A.	26	9,	52	26	9, 99
18.	8	A.	26	11,	87	3	F.	26	11,	12	26	11, 54
19.	9	F.	27	0,	28	5. 11	A.	26	11,	77	26	11, 99
20.	5	F, 11 A.	26	11,	28	3 ½	A.	26	10,	86	26	11, 09
21.	10 ½	F.	26	11,	52	10 ½	A.	26	10,	93	26	11, 18
22.	10	A.	27	2,	75	4	F.	26	10,	94	26	1, 19
23.	7. 9	F.	27	3,	50	7	A.	27	2,	55	27	3, 09
24.	2	F.	27	1,	75	4	A.	26	11,	53	27	0, 50
25.	3	F.	26	11,	05	11	A	26	9,	75	26	10, 14
26.	5	F.	26	9,	47	3 ½	A.	26	8,	95	26	9, 22
27.	5	F.	26	7,	97	3 ¼	A.	26	6,	85	26	7, 25
28.	10 ¾	A.	26	8,	29	4	F.	26	6,	88	26	7, 77
29.	11	F.	26	8,	49	9	A.	26	7,	49	26	7, 96
30.	11 ¾	F.	26	8,	90	7	F.	26	7,	43	26	8, 01
Im ganz. Mon.	den 14ten		27	3,	55	d. 11ten		26	4,	62	26	9, 84

Winde.		*Thermometer.*			*Hygrometer*		
Vorm.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium
N.	N.	+ 1,9	— 0,2	+ 0,62	635	600	637
N.	NO.	3,2	— 0,3	1,20	656	584	625
NO.	NO.	2,3	0,5	1,05	653	621	637
NO.	NO.	6,2	1,2	3,48	705	607	656
SW.	W.	3,6	1,9	2,58	666	595	642
SW.	SO.	5,8	— 0,2	2,50	731	603	667
O.	O.	3,2	— 0,6	1,17	610	535	568
O.	O.	2,3	0,2	1,33	543	509	522
SW.	SSW.	6,3	2,4	4,14	672	530	605
NO. SO.	SO. W.	6,8	2,8	5,42	582	414	454
SW.	W. SW.	8,5	4,2	5,74	715	586	644
W.	W.	4,9	2,6	3,78	601	542	571
NW.	NW.	2,4	0,4	1,35	634	575	603
NW. NO.	NO.	0,8	— 3,2	1,29	703	626	661
SO.	SO.	0,5	— 3,3	0,92	665	485	596
SO.	OSO.	1,8	0,8	1,52	435	395	421
SO.	SO.	4,7	0,7	3,13	494	390	420
SO.	SW.	8,0	2,8	5,12	635	341	511
SO.	OSO.	5,3	0,6	2,75	529	394	461
SO.	SO.	4,7	1,6	3,18	553	501	522
SO.	ONO.	8,0	1,0	4,05	634	439	534
W. SO.	SO.	5,2	1,7	3,56	475	362	435
O.	O.	5,2	2,8	4,01	304	220	253
NO.	SO.	4,3	0,8	2,66	419	234	330
SO.	SW.	3,9	2,8	3,58	416	386	401
NW.	NW.	4,3	2,6	3,49	513	344	451
O.	SO.	3,4	1,0	2,40	539	473	509
OSO.	O.	2,3	0,1	1,04	464	429	447
SO.	SO.	2,8	— 0,3	1,59	530	436	493
OSO. N.	N.	4,3	0,1	2,78	550	435	519
—	—	8,0	— 3,3	2,66	731	220	526,

Monatstag.	Witterung.		
	Vormittag.	*Nachmittag.*	*Nachts.*
1.	Trüb. Wind.	Trüb. Schnee.	Trüb.
2.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Trub.
3.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
4.	Vermischt.	Verm. Wind.	Trüb.
5.	Trub.	Trüb.	Trüb.
6.	Vermischt.	Vermischt.	Schön. Trüb.
7.	Trüb. Nebel.	Trüb. Vermischt.	Trüb.
8.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen.	Neb. Wind. Verm.
9.	Schön.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.
10.	Nebel. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.
11.	Trub. Wind.	Verm. Sturm. Reg.	Wind. Regen.
12.	Regen. Wind.	Regen. Wind.	Regen. Trüb.
13.	Wind. Reg. Schne.	Trüb. Wind.	Wind. Verm.
14.	Schön.	Schön.	Heiter.
15.	Wind. Verm.	Regen. Schnee.	Wind. Regen.
16.	Nebel. Regen.	Nebel. Regen.	Nebel. Regen.
17.	Nebel. Schön.	Nebel. Regen.	Vermischt.
18.	Vermischt.	Vermischt.	Schön. Nebel.
19.	Nebel. Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb. Verm.
20.	Trüb. Regen.	Trüb.	Vermischt.
21.	Nebel. Schön.	Schön.	Heiter.
22.	Trüb. Regen.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.
23.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.
24.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb.
25.	Trüb.	Trüb. Nebel.	Regen. Trüb.
26.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.
27.	Trüb.	Trüb.	Trüb.
28.	Trüb. Regen.	Trüb.	Heiter.
29.	Wind. Neb. Verm.	Trüb.	Trüb. Verm.
30.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.

Summarische *Uebersicht* der Witterung.

Heitere Tage	0
Schöne Tage	2
Vermischte Tage	9
Trübe Tage	19
Windige Tage	7
Stürmische Tage	1
Tage mit Regen	14
Tage mit Nebel	13
Tage mit Schnee	2
Heitere Nächte	3
Schöne Nächte	1
Verm. Nächte	7
Trübe Nächte	19
Windige Nächte	5
Stürm. Nächte	0
Nächte mit Regen	6
Nächte mit Nebel	5

Betrag des Regens und Schnee's 32 Linien.

Herrschende Winde NO. SO.

Den 17ten um 8 U. Abends Röthe am Himmel.

Zahl d. Beobachtge im ganz. Mon. 29

Bei dem Verleger ist zur Jubilate-Messe erschienen, und durch jede gute Buchhandlung zu erhalten:

Baumer, K. v., gnognostische Fragmente. Mit einer Charte. gr. 8. 12 gr. oder 54 kr.

Mit solchem Auge, solchem eisernen deutschen Fleiss mufste die Erde durchforscht werden, um zu Resultaten von einer Wichtigkeit, wie die S. 27. 31 und an andern Orten angesprochnen, zu gelangen, wodurch ohne Zweifel eine totale Revolution der bisherigen Ansichten und Systeme von der Bildung unsers Planeten vorbereitet, und bald auch da, wo man blofses Spiel mechanischer Kräfte, Ab- und Auflagerungen nach ewig und überall gleichförmigem todtem Gesetz erblickte, die herrliche Freiheit eines organisch-schaffenden Lebens anerkannt werden dürfte.

Poppe, Dr. *J. H. M.*, Noth- und Hülfs-Lexikon zur Behütung des menschlichen Lebens vor allen erdenklichen Unglücksfällen und zur Rettung aus den Gefahren zu Lande und zu Wasser. 2 Bde. m. 9 Kupfertaf. gr. 8. 3 Thlr. oder 5 fl. 24 kr.

Den Geist dieses interessanten Werkes näher zu bezeichnen, kann der Name des als Technolog u. s. w. allgemein und rühmlich bekannten Verfassers allein schon hinreichen. Man findet hier das Beste, Zweckmäfsigste und Ausführbarste gesammelt, was über Menschenrettung und Sicherung des unschätzbaren Menschenlebens bisher gedacht und geschrieben wurde. Ueberall aber zeigt sich der würdige Verfasser nicht blofs als fleifsiger und kenntnifsvoller Sammler, sondern auch als sinnreicher, selbstdenkender Verbesserer des bereits Erfundenen, wobei ihm sein reicher Schatz an technischen und mechanischen Kenntnissen aller Art die trefflichste Hülfe leistete. Die Menge eigner, ganz neuer Erfindungen, die sich durchaus durch sinnreiche Einfachheit, Leichte und schnelle Anwendbarkeit, und in Betreff des Preises durch weise Rücksicht auf die Bedürfnisse unserer Zeit auszeichnen, sichert dem Werk den Ruhm der Originalität in hohem Grade.

Um indefs nur einigermassen von der Reichhaltigkeit und Gemeinnützigkeit des Werks einen Begriff zu geben, wollen wir von den mehr als tausend Artikeln nur folgende nennen: Amalgamirung, Ansteckungen, Arsenikvergiftung, Baumwollenarbeiten, Bergwerke, Berlinerblaufabriken, Bierbrauen, Bijouteriefabriken, Blasebälge zum Einblasen frischer Luft, Blaufarbenwerke, Bleiarbeiter, Bleivergiftungen, Bleiweifsbereitung, Bleizucker, Blitz, Böse Dünste, Brauereien, Bremswerke, Chemische Arbeiten, Compressionspumpen, Dämpfe, Dampfmaschine, Dampfkugel, Destilliren, Essigverfälschungen, Essigbrauereien, Fabriken, Fänge zur Abführung schädlicher Dämpfe, Farben, Farbereiben, Färber, Feuerzeuge, Gährung, Galvanismus, Gerber, Giefsereien, Gifte, Glasur, Glasfabriken, Grubenarbeiten, Grünspanvergiftung, Gypsarbeit., Hammermühlen, Hauwerkzeuge, Hüttenarbeiten, Indigauflösung, Kalkarbeiten, Kalkdämpfe, Kohlendämpfe, Kohlensaures Gas, Kupferarbeiten, Löthen, Luftreinigungsmittel, Luftschifffahrt, Luftzüge, Luzienwasser, Mahlerfarben, Messingbrennereien, Messingbrennerei., Metallstaub, Münzer, Oefen, Oeldampf, Opermentvergiftung, Poliren, Probirkunst, Quecksilberarbeit., Respirationsvorrichtungen, Salmiakfabriken, Sauerstoffgas, Scheidung der Metalle, Schminken, Schneidewerke, Schriftgiefser, Schwefeln, Seidebereitung, Sicherheitsventile, Siedepfannen, Siegellackverfertigung, Stahlpolirer, Stampfmühlen, Steinkohlenbergwerke, Steinkohlengebrauch, Steinmetzen, Sublimiren, Syrup, Tabakbeiz, Tabakklystirmaschine, Tabaksverfälschung, Thermometer, Töpfer, Vergolden, Verzinnung, Vitriolölbereitung, Weinvergiftung, Wollbereitungen, Zinnoberarbeiten, Zinnoberfabriken, Zinnwaaren.

Inhaltsanzeige.

Seite

Ueber den Einfluſs der Electricität auf thierische Secretionen von *Wollaston*. Im Auszuge, nebst Zusätzen *Guyton Morveau*'s und des *H.* 1

Darstellung des ökonomischen Verfahrens zur Verdünstung, welches *Joseph Montgolfier* ersann, v. *H.* 8

Ueber die Art den Dampf anzuwenden, um verschiedene Manufacturarbeiten zu trocknen und die Zimmer zu erwärmen, von *Buchanan* zu Glasgow . . 20

Unterricht über die Mittel, die verschiedenen Arten Zinne zu unterscheiden, welche im Handel vorkommen, von *Vauquelin* 22

Entdeckung des Zinnes in Frankreich 28

Ueber chemische Verwandtschaften, von *Delamétherie* 36

Tafel des Gehaltes an Schwefelsäure von 66 °, welchen Mischungen aus Wasser und dieser Säure bei verschiedenen Aräometergraden haben, von *Vauquelin* 38

Verhandlungen über die *Davy*'schen Metalloide und ihre Wirkungen auf andere Körper.

I. Bericht von einigen neuen analytischen Untersuchungen von *Humphry Davy* (Forts. von Bd. 1. S. 300 u. 473)

5. Untersuchungen über die Zustände des Kohlenstoffes im Reifsblei, in der Kohle und im Diamant 42

6. Versuche über die Zersetzung und Zusammensetzung der Boraxsäure 48

7. Zerlegungsversuche mit der Flufsspathsäure 57

II. Nachricht von neuen Untersuchungen über das Kali – und Natronmetall von *Gay-Lussac* und *Thenard* 64

Prüfung der Theorie des Hrn. *Prechtl* über die electrischen Meteore vom Prof. *Configliachi*, übers. von R. L. *Ruhland* 69

Verhandlungen über das Glas und seine Verfertigung

I. Ueber das Mittel, die Güte des Glases, besonders des Fensterglases, zu bestimmen und das einer Veränderung unterworfene zu beurtheilen. In der Aufmunterungs-Gesellschaft zu Paris vorgelesen von *Guyton*. Im Auszuge übersetzt von A. F. *Gehlen* 80

II. Beiträge zur wissenschaftlichen Begründung der Glasmacherkunst vom Dr. A. F. *Gehlen* . . 88

III. Ueber die Entglasung des Glases und die Erscheinungen, welche sich während des Krystallisirens desselben zeigen, von *Dartigues*. Uebersetzt von A. F. *Gehlen* 112

Auszug [illegible] meteorologischen Tagebuchs zu St. *Emin* Regensburg, September, October, November 1810.

(*am* 17. *Jun. versandt*)

Neues

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, C. F. Buchholz, L. v. Crell, A. F. Gehlen, J. P. Heinrich, S. F. Hermbstädt, F. Hildebrandt, M. H. Klaproth, H. C. Oersted, C. H. Pfaff, T. J. Seebeck, G. S. Wiegleb,

herausgegeben

von

Dr. J. S. C. Schweigger,

Professor der Chemie und Physik am physikotechnischen Institute zu Nürnberg und Mitglied der physik. medic. Gesellschaft zu Erlangen.

Band 2. Heft 2.

Mit 2 Kupfertafeln.

Nürnberg

in der Schrag'schen Buchhandlung

1811.

Dem Herausgeber dieses Journals war es bis jetzt, bei mehreren zusammentreffenden Arbeiten, nicht möglich, alle die achtungswürdigen Männer, von welchen im älteren Journale der Chemie und Physik Abhandlungen enthalten sind, durch besonders an sie gerichtete Schreiben um Fortsetzung ihrer interessanten Beiträge zu bitten. Eben darum wünschet er mit wenigen Zeilen an diese sowohl, als alle deutschen Forscher im Felde der chemischen und physisch-chemischen Wissenschaften sich zu wenden, um sie zur Theilnahme an dieser Unternehmung unter Bedingungen einzuladen, welche im Stande seyn werden, ihren Wünschen zu entsprechen. Mehr als alles fodert die Zeit, in der wir leben, uns Deutsche auf, im Felde der Wissenschaft Siege zu gewinnen, würdig eines, ohne Mitwirkung günstiger Verhältnisse, an den merkwürdigsten Entdeckungen und Erfindungen reichen Vaterlandes.

d. H.

Dieses *neue Journal für Chemie und Physik* erscheint in monatlichen Heften von 8 bis 9 Bogen, deren 4 einen Band ausmachen, und auch mit den erforderlichen Kupfern versehen werden. Der Jahrgang von 12 Heften kostet im Ladenpreise rthl. 8 oder fl. 14. 24 kr., und kann durch jede solide Buchhandlung bezogen werden. Damit aber jeder Käufer selbst beurtheilen könne, ob er die einzelnen Hefte schleunig genug erhalte, was bey neuen Entdeckungen, in deren Besitz jeder Freund der Chemie so schleunig als möglich gesetzt zu seyn wünscht, sehr wichtig ist, so wird jedesmal auf dem Umschlag der Tag der Versendung jedes neuen Heftes bemerkt seyn.

Jedem Jahrgange wird ein die im Verlaufe des Jahres erschienenen drei Bände umfassendes Register beigefügt werden.

Ich nehme noch immer Pensionäre in mein Haus auf, welchen ich, neben den Apothekergeschäften, an denen sie Theil nehmen können, Unterricht in der Pharmacie, Botanik, Mineralogie und materia medica und practische Anleitung zu chemischen Arbeiten gebe. Die Bedingungen sind bei mir zu erfahren. Berlin, im Jun. 1811.

J. C. C. Schrader.

Verhandlungen über das Glas und seine Verfertigung.

IV. Ueber die Veränderungen, welche das Glas durch die Wirkung einer lange Zeit fortgesetzten Hitze erleidet

von Guyton.

Uebersetzt *) von A. F. Gehlen.

Mehrere Beobachtungen, die ich seit langer Zeit gesammelt habe, werden dazu dienen können, die Erklärung, welche Hr. *Dartigues* in seiner interessanten Abhandlung über die Entglasung des Glases, in welcher er zuerst auf die wahre Ursache dieser Erscheinung hinwiefs, weiter zu entwickeln.

Ich erhielt 1782 von einem Porcellanfabrikanten zu Lüneville, Hr. *Cifflé*, mehrere Proben verschiedenen Glases, das durch eine lange fortgesetzte Hitze undurchsichtig geworden war, ohne von einem Gemenge von Gyps und Sand, nach *Reaumur's*

*) Aus der in den Annales de Chimie T. LXXIII. (Fevr. 1810) p. 113–146 befindlichen Abhdlung: „Beobachtungen über verschiedene Gegenstände der Glasmacherkunst."

Art, umgeben gewesen zu seyn: 1) ein Stück gemeinen Fensterglases, welches dem Gutofenfeuer der Porcellanfabrike ohne alles Cement ausgesetzt gewesen, war vollkommen undurchsichtig und sehr weifs geworden, ohne sich zu verunstalten, dabei hatte es eine weit gröfsere Härte und Festigkeit angenommen; 2) dasselbe Glas, in demselben Ofen der Hitze ausgesetzt und zugleich von der Flamme bestrichen, war ebenfalls undurchsichtig geworden; auf dem Bruche war es schön weifs, nur auf der Oberfläche fiel es ins Gelbliche; 3) ein Stück Bouteillenglas, welches in Kohlenstaub dem Feuer ausgesetzt worden, war ebenfalls undurchsichtig geworden, inwendig schön weifs, auswendig überall mit einer schwarzbraunen gleichförmigen und glänzenden Glasur überzogen; 4) ein Stück Bouteillenglas, das in gepülvertem Rufse dem Porzellanofenfeuer ausgesetzt worden; es hat auswendig einen dunkelbraunen Ueberzug, inwendig ist es vollkommen entglaset und weifs; 5) den Boden einer Bouteille, der ohne mit irgend etwas umschüttet zu seyn, dem heftigsten Feuer ausgesetzt worden; er war durch und durch weifs und undurchsichtig geworden.

Um die Zeit dieser von Hrn. *Cifflé* angestellten Versuche, und schon einige Jahre früher hatte *James Keir* bereits angezeigt, dafs das Glas, ohne irgend ein Cement, durch bloſse lange dauernde Hitze undurchsichtig gemacht werden könne, dadurch dichter werde und weniger dem Springen bei plötzlichem Uebergange aus einer Temperatur in die andere ausgesetzt sey. Dieſs letztere wurde auch durch Hrn. *Cifflé's* Versuche dargethan, so dafs er

nicht anstand, das auf diese Weise veränderte Glas als die geschickteste Materie zu chemischen Gefäfsen, die eben so wenig dem Schmelzen als dem Springen unterworfen wären, anzusehen.

Hr. *Keir* sucht die Ursache der von ihm beschriebenen Erscheinungen in einer Krystallisation der Glassubstanz; eine Meinung, die, bei dem Ansehen des auf jene Weise undurchsichtig gemachten Glases auf dem Bruche, ganz natürlich ist, indem es statt der gewöhnlichen Beschaffenheit, wenn auch nicht bestimmte Flächen, doch sehr deutliche parallele Streifen zeigt. Des Hrn. *Dartigues* Beobachtungen gewähren dieser Erklärung eine starke Stütze. Ich selbst besitze eine Masse Glas, die vor fünf Jahren im Grunde eines Hafens in der Spiegelglashütte zu Saint-Gobin gefunden wurde und recht zum Beweise jener Meinung gemacht zu seyn scheint, indem man mit bloſsem Auge Prismen unterscheiden kann, die von der 2-3 Millimeter dicken entglaseten Rinde aus, welche die Oberfläche der Glasmasse bildete, in letztere hineingehen.

Rühren aber wohl alle diese Veränderungen wirklich bloſs von einer Krystallisation her und kann man mit Hrn. *Dartigues* annehmen, „daſs in der ganzen Masse eine Niederschlagung erfolge, indem alle Bestandtheile zugleich den Gesetzen der Verwandtschaft folgen?" Ehe ich mich an die Beantwortung dieser Fragen mache: will ich noch die Resultate einiger Versuche, die Hr. *D'Arcet* über diesen Gegenstand angestellt hat, zusammenstellen, welche sich an die übrgen sehr gut anschlieſsen werden. Er hat mir 10 Proben von diesen Versuchen zugesteut.

1. Ein Stück Bouteillenglas, welches 3 Tage in dem *Reaumür*'schen Cement einer Hitze von 50° *Wedg.* ausgesetzt gewesen. Die Entglasung ist vollständig; inwendig hat es eine ins Rosenrothe fallende Farbe angenommen, auf dem Bruche zeigt es in der ganzen Dicke Streifen, die sternförmig auseinander laufen, durch Reiben giebt es keine Zeichen von Electricität, es ritzt eher den Bergkrystall, als dafs es von diesem geritzt würde und der Demantspath läfst darauf nur eine kaum durch die Lupe sichtbare Spur.

2. Dieses Stück, welches, in demselben Cement, der gleichen Hitze eine gleich lange Zeit ausgesetzt gewesen, hat kaum erst eine erdige Rinde erhalten, die vom Bergkrystall geritzt wird; der innere Theil ist grünliches durchsichtiges Glas geblieben. Dieses Glas enthielt Bleioxyd.

3. Zwei künstliche Steine, die vertieft geschnitten sind. Sie wurden aus Bouteillenglas verfertigt, das zuerst in einem Kapellenofen, in einer Form aus Trippel, erweicht und nachher in einer Hitze von 51° *Wedg.* entglaset wurde. Sie werden durch Reiben selbst auf den pólirten Flächen nicht electrisch; ihr spec. Gew. beträgt 2,801, der Demantspath ritzt sie kaum merklich. Diese Härte, wodurch sie zur Klüftung geschickt werden, so wie die Nettigkeit, mit welcher die davon gemachten Abdrücke die Antiken darstellen, hat veranlafst, dafs die Producte dieser Versuche unter die Luxusartikel aufgenommen worden sind, nicht blofs statt der vertieft geschnittenen Steine, sondern auch als Cameen, deren Grund und Relief verschieden gefärbt ist, indem man zur Nachahmung des Onyx, Platten von ver-

schieden gefärbtem Glase über einander legte, das durch die nachherige Entglasung die Härte erhielt, welche die Edelsteine auszeichnet. Ich will von dieser neuen Kunst nichts weiter sagen. Es ist leicht vorherzusehen, dafs die Industrie die Verfahrensarten vervollkommenen und mannigfaltigere Anwendung davon machen wird.

4. Ein Stück von einem Ballon aus demselben Glase, das zu einer Abdampfschaale abgeschnitten, und nachher in dem *Reaumur*'schen Cement bei 5[illegible]° W. entglaset worden. Fragmente von einer ähnlichen Schale zeigen den streifigen Bruch; der Demanthspath ritzt sie kaum merklich; durch Reiben werden sie nicht electrisch; man kann sie auf Kohlenfeuer glühend werden lassen und gleich darauf in Wasser werfen, ohne dafs sie dadurch Schaden nehmen; einige davon habe ich der Wirkung der Schwefelsäure unter dem heftigsten Sieden ausgesetzt, ohne dafs sie davon die mindeste Veränderung oder einen Gewichtsverlust erlitten hätten.

Nr. 5. ist merkwürdig durch die Abweichungen welche es zeigt; diese Probe hat noch den glasigen Bruch, ist an den Rändern merklich durchscheinend, wird durch Reiben electrisch und läfst sich vom Feuerstein ritzen. Es unterscheidet sich daher vom Bouteillenglase nur durch das graulichweifse, email- oder porcellanartige, Ansehen, welches es durch Verlust seiner Durchsichtigkeit erhalten hat. Diese Abweichungen erklären sich durch das in diesem Versuch angewandte Verfahren, indem man durch ihn erfahren wollte, was die *blofse langsame Abkühlung* für einen Erfolg hervorbringen würde. Offenbar war die Hitze noch nicht grofs genug

gewesen, oder hatte auch nicht lange genug gedauert, um die Entglasung zu vollenden.

No. 6. 7 und 9 sind Producte der Entglasung von Stücken roth und blau gefärbten Fensterglases aus Kirchen. Die beiden erstern haben mit Verlust ihrer Durchsichtigkeit eine Purpurfarbe angenommen; das eine davon aber, welches Bleioxyd enthielt, hatte wenig Festigkeit und war inwendig aufgebläht und gleichsam schwammig; bei dem andern hingegen hatte die Entglasung auf beiden Flächen den gewöhnlichen regelmäfsigen Gang genommen, und nur in der Mitte war noch ein Streifen unveränderten Glases übrig geblieben. Letzteres wird durch Reiben schwach electrisch, beide lassen sich vom Bergkrystall ritzen. — Das durch Kobalt blau gefärbte Stück zeigte durch die noch etwas glasige Beschaffenheit des Bruchs, dafs die Entglasung noch nicht weit gediehen sey; indessen hatte es die Durchsichtigkeit verloren. Die blaue Farbe, obgleich sie durch die ganze Masse ging, war auf der Oberfläche viel dunkler. Es isolirte noch etwas, und war so hart, dafs der Demantspath es kaum ritzte.

No. 8. giebt einen neuen Beweis dafür, dafs die Verglasung stets auf der Oberfläche anfange, und, wenn die Hitze lange genug währt, bis zum Mittelpunkt fortschreite. Dieses Stück gleicht einer kleinen Geode, die äufsere gänzlich entglasete Rinde schliefst noch unversehrt gebliebenes Glas ein. Wir werden sehen, dafs diese Erscheinungen sich auch bei der Entglasung durch das Feuer der Vulkane zeigen.

No. 10. zeigt ein noch interessanteres Resultat: eine Probe von künstlichen, vertieft geschnittenen

Steinen, die aber diesmal nicht im Glaszustande geformt worden, um dann entglaset zu werden (wie No. 5.) sondern deren Masse entglaset worden, ehe sie auf die Form gelegt wurde. Die Schmelzung hatte eine sehr gleichartige dunkelgraue Masse gegeben, die das Relief, auf welchem sie zum Fluss gekommen war, jedoch nur unvollkommen abgedruckt enthielt. Da sie aber einen durchaus glasigen Bruch hatte, und an den Rändern durchscheinend war, so war die Masse offenbar durch die Schmelzung in den Zustand des Glases zurückgekehrt, so weit es bei den noch vorhandenen Verhältnissmengen ihrer Mischungstheile geschehen konnte. Bei dieser Beschaffenheit musste bei mir gleich die Vermuthung entstehen, dass auch eine entsprechende Veränderung im spec. Gewicht erfolgt seyn werde. Dies fand sich auch in der That so, denn die in den glasigen Zustand wieder zurückgekehrte Masse hatte ein spec. Gewicht von nur 2,625; wogegen das der vollkommen entglaseten (von demselben Glase) stets auf 2,770 bis 2,801 steigt.

Hr. *D'Artigues* hat sehr richtig bemerkt, dass das entglasete Glas *ein weniger schlechter Leiter der Wärme und der Electricität werde*; wirklich fanden wir mehrere Proben desselben, aus verschiedenem Glase, die beim Reiben keine Spur von Electricität gaben. Könnte man daran zweifeln, dass diese Eigenschaft in wesentlicherem Zusammenhange mit der Natur der Bestandtheile, als mit der Art ihrer Anordnung stehe, so müsste man die Zweifel fahren lassen, wenn man sieht, dass entglasetes Glas, das durch blosse Schmelzung, ohne einen Zusatz, in den ersten Zustand zurückgekehrt ist, und seine erste

Dichtigkeit mit der übrigen Beschaffenheit, (die nur an den Rändern sich zeigende Durchsichtigkeit ausgenommen,) wieder erhalten hat, nicht fähiger war, durch Reiben electrisch zu werden, als vorher.

Alle bisher angeführte Proben von Entglasung zeigen sämmtlich, dafs solche stets auf der Oberfläche anfange. Dieses Resultat ist so wichtig, dafs man nothwendig die wahre Ursache der zufälligen Ausnahmen aufsuchen mufs, welche Einwürfe gegen diese Folgerung begründen könnten.

Giebt es wirklich Beispiele einer inwendig, oder zwischen zwei Schichten unveränderten Glases, vorgegangenen Entglasung? Eine von Hrn. *d'Arcet* mir gegebene Scheibe scheint beim ersten Anblicke die Möglichkeit davon darzuthun. Der vollkommen entglasete Theil bildet eine sehr weifse, gänzlich undurchsichtige, 5 - 6 Millimeter dicke Schichte zwischen zwei etwas dickeren Lagen grünen Glases, das völlig durchsichtig ist und glasigen Bruch hat, wogegen der gestreifte Bruch des entglaseten Theils sehr absticht. Untersucht man aber diese Masse sorgfältiger, so zeigt sich bald, dafs sie nicht ruhig erkaltet ist, und dafs eine Portion Glas, die unter der undurchsichtig, und zugleich strengflüssiger, gewordenen Rinde noch flüssig war, über letztere wegging, indem man den Hafen aus dem Ofen nahm. Die Vergleichung mit einer andern Scheibe von demselbem Glase, an welcher man nur die beiden Schichten von verändertem und von vollkommenem Glase in ihrer gewöhnlichen Ordnung sieht, scheint mir über die Richtigkeit dieser Erklärung keinen Zweifel zurück zu lassen.

Entglasung des Glases durch das Feuer der Vulkane.

Man kennt die Hypothese des berühmten *Dolomieu*, dafs das Feuer der Vulkane auf andere Art wirke, als das unserer Oefen, dafs seiner erstaunlichen Wirkungen ungeachtet es doch keine sehr grofse Kraft besitze, dafs die dadurch bewirkte Flüssigkeit von unserem Glasflusse verschieden sey und dafs auch die schmelzbarsten Substanzen, welche in Gebirgsarten eingeschlossen sind, ohne eine merkliche Veränderung mit den glühenden Lavaströmen fortfliefsen können *).

Einen Beweis dafür glaubte er in dem Zustande gefunden zu haben, in welchem sich die Glasgeräthschaften befanden, die in dem furchtbaren Ausbruche von 1794, der Torre del Greco begrub, mit zu Grunde gingen. Zum Theil noch in ihrer vorigen Form waren sie undurchsichtig und weifs geworden, bisweilen der ganzen Dicke nach, bisweilen noch mit einem unveränderten glasigen Streif. *Dolomieu* legte der Klasse mehrere Proben von diesen bei den Nachgrabungen gefundenen Gefäfsen vor und hatte die Gefälligkeit, auch mir Stücke zu geben, wovon einige noch das Siegel einer anhängenden vulkanischen Schlacke trugen **), wogegen ich ihm andere ver-

*) Journ. de Phys. T. XXXVII. p. 198. Journ. des Mines No. 22. S. 55.

Gtn.

**) Hr. *Breislak* erwähnt in seiner Reise in Campanien T. 1. p. 280. einer in verschiedenen Richtungen gebogenen Glasscheibe, deren Oberfläche in *Reaumur*'sches Porcellan verändert war, während das Innere noch die ganze Beschaf-

sprach, an welchen er dieselben Veränderungen und die nämlichen Fortschritte der Entglasung erkennen werde und die in einem Kühlofen gefunden waren, in welchem die zerbrochenen Gläser an die Seite geworfen werden und da so lange bleiben, bis die Arbeit aufhört, oder der Ofen ausgeräumt werden muſs.

Als nachher *Dolomieu* meine Samm ng, mit dem damals in Paris befindlichen Herrn Professor *Pfaff* aus Kiel, gesehen hatte, gestand er frei, daſs er keinen Einwand gegen die Gleichheit der Wirkungen des Glasofenfeuers und des Feuers, welches auf die in Torre gefundenen Gefäſse gewirkt, zu machen habe und suchte sich einige Stücke für seine Sammlung aus.

Was uns berechtiget, das Feuer der Vulkane und unserer Oefen, bei gleicher Intensität, in Hinsicht auf die Wirkung als gleich zu betrachten, sind Versuche, die mir Hr. *Darcet* mitgetheilt hat und die in Hinsicht auf die Anwendungen, welche sich davon machen lassen und die Folgerungen, die man daraus zur Erklärung der Bildung der Basalte ziehen kann, gleich interessant sind.

Der Basalt schmilzt bekanntlich bei einer Hitze von ungefähr 60° *Wedg.*, und zwar, wie *Hall* richtig bemerkt hat, zu einem Glase, das alle Eigenschaften und die ganze äussere Beschaffenheit des vulkanischen Glases hat. Ich selbst habe ein solches, in beträchtlicher Masse, aus Basalt von dem erloschenen

---

fenheit des Glases besaſs. *Thomson* schon hatte, nach seinem Verzeichniſse der in der Lava 1794 gefundenen Sachen, Fragmente eines auf diese Weise veränderten Glases gefunden, denen er den Namen *Glasstein* gab. *Gtn.*

Vulkan zu Drevin erhalten, welches weder von dem Glase aus Hornstein, Probirstein, noch dem Obsidian zu unterscheiden war. Hr. *Darcet* hat mit dem vulkanischen Glase selbst die Entglasnng versucht, mit Stücken von 15—16 Cub. Centimet., die ein spec. Gew. von 2,775—2,784 hatten, und gefunden, dafs selbige in der Hitze des Cupellirofens vollständig erfolgte. Wurde aber die Hitze auf 50° W. getrieben, so trat ein Theil des Anfangs entglaseten wieder in den Zustand des vollkommenen Glases zurück. Die Uebereinstimmung dieser Resultate mit den von *Hall* bei langsamem Erkalten des aus Basalt geschmolzenen Glases erhaltenen, auf welche er vorzüglich seine Meinung gegründet hatte, dafs die Basalte ursprünglich in glasigem Flusse gewesen seyen, fällt von selbst in die Augen.

Das vulkanische Glas, das auf angeführte Art in eine steinartige Beschaffenheit zurückversetzt worden, war sehr dicht und von feinem Korn. Dieſs veranlafste Hrn. *Darcet*, es schleifen zu lassen, um als Probirstein zu dienen, und die Proben, die damit gemacht wurden, lassen gar keinen Zweifel, dafs sie die besten der natürlich vorkommenden, welche sehr selten werden, vertreten können.

Aufsuchung des eigentlichen Unterschiedes zwischen dem durchsichtigen und dem entglaseten Glase.

Lassen sich die dargelegten Thatsachen aus einer bloſsen Krystallisation erklären, oder, eigentlicher zu reden, lassen sie sich vereinigen mit den bekannten Erfolgen dieses Ueberganges der Körper in den regelmäfsigen Zustand und mit der Annahme einer gleichzeitigen Fällung einiger der feuerfesten

Bestandtheile? Dieſs habe ich nun noch zu untersuchen.

Zuerst ist zu bemerken, daſs, wenn zu gleicher Zeit Niederschlagung und Krystallisation Statt fände, die dadurch entstehende Masse nicht mehr krystallisirtes Glas, sondern das Product einer Zersetzung des Glases seyn würde. Erfolgte nun wirklich eine Ausscheidung einiger der Bestandtheile der Glasmasse, so müſsten diese, wenigstens an einigen Stellen, die Farbe, den Grad der Härte und die übrigen ihnen zukommenden Eigenschaften zeigen. Davon wird man aber gar nichts gewahr, und eben so wenig kann man selbst durch die Behandlung mit den stärksten Säuren in der Siedehitze von dem entglaseten Glase etwas auflösen, was doch geschehen müſste, wenn der Zustand der Verbindung aufgehört hätte, und dadurch die einzelnen Bestandtheile der Wirkung ihrer Auflösungsmittel Preis gegeben worden wären. Es ist demnach nicht zu verkennen, daſs die Verbindung noch fortdauere und selbst inniger geworden sey, denn nur dadurch können die homogensten, festesten, härtesten, der Schmelzung und Auflösung am meisten widerstehenden Körper gebildet worden seyn.

Nach Hrn. *Dartigues* wird das entglasete Glas wieder schmelzbar, wenn man es pülvert und dadurch die von einander geschiedenen Stoffe, die sich gegenseitig zum Schmelzmittel dienen müssen, wieder in Berührung bringt. Ich glaubte den Versuch entscheiden lassen zu müssen, ob diese Schmelzung dem Glase die Durchsichtigkeit und die übrigen auszeichnenden Eigenschaften wieder gäbe, und brachte daher 7 Grammen von dem oben unter No. 1. be-

schriebenen entglaseten Fensterglase des Hrn. *Cifflé* in einem bedeckten Platintiegel in eine Hitze von 160 ° W. Ich erhielt eine zwar recht gut geflossene Masse, die aber weifs, schwach ins Grünliche ziehend, nur an den Rändern kaum merklich durchscheinend, auf der Oberfläche sehr dicht, nach unten aber mit kleinen, von einem Aufsieden herrührenden, Höhlungen angefüllt war. Es hatte ein Verlust von 59 Milligrammen, oder etwas mehr als $\frac{8}{1000}$ Statt gefunden.

Es war nun wissenswerth, was für Veränderungen das Spiegelglas, in welchem die gegenseitige Sättigung der Kieselerde und der Schmelzmittel gewöhnlich genauer ist, durch eine abermahlige Schmelzung erleiden, und besonders, ob ebenfalls eine Gewichtsverminderung Statt finden würde. Ich erhielt daher 62 Grammen gepülvertes Spiegelglas von St. Gobin in einem Platintiegel $3\frac{1}{2}$ Stunde in einer Hitze von 48 ° W. Das Product war eine vollkommen geflossene Masse, deren gestreifte (ratinée,) ins Gelbliche fallende und die innere Masse in der Härte etwas übertreffende Oberfläche *) schon einen geringen Anfang von Entglasung anzeigte: Veränderungen, wie auch Hr. *Dartigues* bei Glasarten beobachtete, die einfacherer Zusammensetzung und

*) Betrachtet man diese Oberfläche unter der Lupe, so zeigt sie eine ausnehmende Menge kleiner Risse, die sich durchkreuzen und so Durchschnitte von ungleichseitigen Prismen bilden. Läfst man das Licht durch zwei entgegengesetzte Seiten-Bruchflächen durchgehen, so bemerkt man unter der obern Rinde Anfänge von Krystallisation, die ebenfalls den ersten Anfang von Verglasung andeuten.

Gin.

innigerer Verbindung wegen einer fortdauernden Hitze weit länger widerstehen. Wegen der grofsen Menge Blasen, welche sich in der Masse gebildet hatten, konnte das specifische Gewicht nicht mit Genauigkeit bestimmt werden; das absolute hatte aber um 2 Decigr. oder etwas mehr als $\frac{1}{1000}$ abgenommen, ohne dafs irgend ein Umstand zu dem Verdachte Veranlassung geben konnte, dafs diese Gewichtsverminderung von irgend einem Zufall herrühre *).

Diesen Gründen, die bereits so sehr gegen die Hypothese einer blofsen Structur-Veränderung, oder der Fällung eines Theils der Bestandtheile sprechen, sind nun noch zwei Haupterfolge der Entglasung hinzuzufügen, nämlich die *Vermehrung der Härte* und die *Verminderung des Volums*. Unter den verschiedenen Entglasungs-Proben, die oben beschrieben worden, befinden sich angeführtermassen mehrere, die vom Bergkrystall nicht geritzt werden, einige ritzt selbst der Demantspath so schwach, dafs es kaum mit der Lupe zu bemerken ist; die N°. 5 von Hrn. *Cifflé* ritzt den Bergkrystall so stark wie Beryll.

*) Hr. *Darcet* hat bisweilen das Gewicht von gläsernen Würfeln, die er der Entglasung unterworfen, um 5 Milligr. auf 2 Grammen vermehrt gefunden; indessen arbeitete er in einem Cement. Ohne Zweifel wird bei Nr. 3 u. 4 des Hrn. *Cifflé* derselbe Fall Statt gefunden haben, da sie einen Ueberzug erhalten hatten. Davon läfst sich gar kein Einwand gegen die beiden, ohne Cement in Platintiegeln, von mir gemachten Versuche entnehmen.

Gtn.

Die *Dichtigkeit*, welche das Glas durch die Entglasung erhält, ist noch merkwürdiger, obwohl sie, wie die Härte, nur Erfolg einer stärkeren Aggregations-Kraft ist. Alle Stücke, deren specifisches Gewicht ich vor und nach der Entglasung vergleichen konnte, gaben einen Unterschied von + 0,016 bis 0,018. Hr. *Darcet* liefs zwei Würfel aus Bouteillenglas schleifen, um ihr Volum vor und nach der Entglasung vermittelst der *Wedgwood*'schen Pyrometerskale messen zu können: der eine liefs sich um 17°, der andere um 11° weiter schieben, welches für den erstern das Verhältnifs von 1000 : 0,909 und für den letztern von 1000 : 0,952 giebt. Da beide Würfel aus derselben Glasmasse gemacht und also von gleicher Natur waren, so kann man den Unterschied nur einem mehr oder weniger beträchtlichen Antheil Cement zuschreiben, das der Oberfläche der Würfel anhängend blieb, aber doch bei weiten noch nicht die eigentliche Volumsverminderung compensiren konnte. Diese Meinung wird durch die Farbe bewiesen, welche die in dem Reaumur'schen Cement entglaseten Stücke annehmen, die öfters selbst etwas tief eindringt und nur von Theilchen der Metalloxyde herrühren kann, welche der angewandte Gyps enthielt.

Ich glaube demnach schliefsen zu dürfen, dafs die Charactere und Eigenschaften, welche das entglasete Glas von dem durchsichtigen unterscheiden, nicht blofs von einer Krystallisation, weder der Theilganzen noch einiger Bestandtheile des Glases, die eine neue Verbindung bilden, während andere sich absondern, abhängen, sondern dafs eine wirkliche Veränderung in dem Mischungsverhältnisse

durch die Verflüchtigung irgend eines Stoffes eintrete. Eine solche auffallende Veränderung der Charactere und Eigenschaften lässet sich nicht durch bloſse Structur-Veränderung erklären, während wir durch die Fortschritte der chemischen Analyse alle Tage sehen, daſs weniger als $\frac{1}{1000}$ eines Stoffes, welcher einer Mischung zugesetzt oder aus derselben entfernt wird, sehr bedeutende Veränderungen in ihren Eigenschaften bewirkt.

V. Bemerkungen zu Guyton's Abhandlung

vom Dr. A. F. Gehlen.

So vortrefflich *Guyton* gezeigt hat, daſs *Dartigues* den abgehandelten Gegenstand nicht erschöpft habe, so scheint doch auch er noch nicht auf den Grund gekommen, sondern die Sache noch in ziemliche Dunkelheit gehüllt zu seyn.

Für's erste scheint aus den Beschreibungen, die *Dartigues* von seinen Probestücken gegeben hat, hervorzugehen, daſs die Entglasung keinesweges immer vom Umfang nach dem Mittelpunkt fortschreite, sondern daſs sich in einer ganzen Masse einzelne Krystallisationen zeigen können, bis diese sich nach und nach ganz durch dieselbe verbreiten.

Hievon aber auch abgesehen, so hat *Guyton* viel zu wenig, oder strenge genommen, gar keine Beweise für seine Meinung, daſs die Entglasung von der Verflüchtigung irgend eines Stoffes abhänge, beigebracht. In dem einen von ihm aufgestellten Versuche wurde *entglasetes* Glas *wieder geschmolzen*, und aus diesem läſst sich also gar keine Folgerung

über die Gewichtsveränderung bei der Entglasung selbst, und die Art, wie sie bewirkt wird,, ziehen. Was den andern Versuch betrifft, so erwähnt *Guyton* nicht, dafs er das Glas vorher erhitzt und noch heifs eingewogen habe. Der geringe Verlust könnte also zum Theil wenigstens, von anhängender Feuchtigkeit hergerührt haben, und auf jeden Fall ist er allein zum Beweise zu wenig. Um sichere Folgerungen in dieser Hinsicht ziehen zu können, müfste der etwaige Gewichtsverlust bei der (ohne Cement und unter Umständen, dafs keine fremdeStoffe hinzutreten können, bewirkten) Entglasung selbst bestimmt und das specifische Gewicht des Glases vor der Entglasung, nach derselben, und nach der Wiederumschmelzung genau verglichen werden. Die Wiederumschmelzung im Platintiegel hätte man in einem Glasofen, (in welchem mir ein Platintiegel gar nicht litt,) vorzunehmen, damit das Glas lange genug, und in den erforderlichen Abstufungen, der Hitze ausgesetzt sey, um sich von Blaschen reinigen zu können *) Nothwendig würde auch die chemische Analyse des Glases in diesen drei Zuständen zu Hilfe zu nehmen seyn. Um die Folgerungen sicherer zu begründen, müfste man diese Versuchsreihen *vergleichend* mit mehreren Glassorten unternehmen, besonders auch mit *rein erdigen* Glasern, (aus Kiesel- Thon- und Kalkerde,) ohne alle sal-

*) Zum Gegenversuch wäre aber doch, der möglichen Einwirkung des Platins (nach *Davy's* Erfahrungen) wegen die Umschmelzung auch in einem in sehr starker Hitze abgeäthmeten irdenen Schmelztiegel, (blofs des Gewichtsverlustes wegen,) vorzunehmen.

zige Schmelzmittel, um zu erfahren, ob bei *diesen* auch der *Gewichtsverlust* eintritt, und worin er wohl bestehen könnte.

Man erhält bei viel bedeutenderen Abweichungen, als $\frac{9}{1000}$, in der Menge des zugesetzten alkalischen Flufsmittels doch immer noch ein vollkommenes durchsichtiges Glas bei der ersten Schmelzung, sollte es auch für die Verarbeitung zu hart seyn. Es scheint sonach, als wenn der Verglasungspunkt nicht so scharf abgeschnitten wäre, daher es auffallen müfste, dafs ein so kleiner Verlust nicht etwa durch einen höhern Hitzgrad ersetzt werden könnte, sondern bei dem Wiederumschmelzen der Grund gewesen seyn sollte, warum das Glas nicht wieder alle seine vorigen Eigenschaften erhielt; es müfste dann dieser Verlust von ganz ungeahneter Natur seyn.

Wenig Consequenz scheint auch in der Annahme zu liegen, dafs das Spiegelglas u. a. der innigern Vereinigung seiner Bestandtheile wegen so schwer entglasbar seyn soll, wenn man dabei behauptet, dafs in dem entglasceten Glase die von den Bestandtheilen eingegangene Verbindung noch fortdauere und selbst inniger geworden sey.

Lewis, dessen weder *Dartigues* noch *Guyton* gedenkt, hat viele gute Beobachtungen über die Entglasung mitgetheilt, (S. dessen Zusammenhang der Künste etc. übersetzt von *Ziegler* 1764 1. Thls. 1. Bd. S. 371-415,) zu welchen die Beobachtungen der beiden französischen Scheidekünstler nur eine sparsame Nachlese gewähren. Er schildert auch, nach absichtlich in einem besonders dazu eingerichteten Ofen angestellten Versuchen, die allmähligen

Fortschritte der Entglasung und bemerkt ebenfalls, dafs sie sich von der Oberfläche nach dem Mittelpunkt fortpflanze, und die Fasern von den beiden Oberflächen, sich begegnend, eine Art von Absonderung bilden; er schildert auch die neuen Veränderungen, welche in der Masse eintreten, wenn sie über den Zeitpunkt hinaus, in welchem sie durch und durch weifs, undurchsichtig und faserig geworden ist, erhitzt oder auch in frischem Cement nochmals längere oder kürzere Zeit der Hitze übergeben wird, indem sie dann ihre faserige Beschaffenheit auf dem Bruche in eine sehr feinkörnige verwandelt, welche bei fortdauernder Hitze immer grobkörniger wird, so dafs dann die Masse ihre vorher erlangte grofse Härte und Festigkeit immer mehr verliert und zuletzt ganz zerreiblich wird. In diesem Zeitpunkte backt auch das Cement immer sehr zusammen und an die Masse an. In dem Mafse, wie es grobkörniger wird, nimmt auch die Fähigkeit ab, wieder, selbst im heftigsten Feuer, zum Flufs zu kommen. Doch fand er, dafs solche schon ziemlich grobkörnig gewordene Stücke, die in fortdauernder gelinder Hitze noch mürber geworden wären, durch ein schnell vermehrtes Feuer eine beträchtliche Dichtigkeit erhielten, so dafs manche darin alle ihm bekannte Geschirre zu übertreffen schienen. Auch er sah dafs das Cement zur Entglasung nicht nöthig sey, dafs es sie aber befördere und die Verunstaltung der Gläser verhüte. Er fand, dafs das Glas nicht am Gewicht zunehme, wenn man die Entglasung nur bis zu der faserigen Beschaffenheit desselben getrieben hat, da dann der als Cement gebrauchte weifse Sand noch nicht anbacke und sich ganz rein wieder

abmachen lasse; dafs es aber, bis zu dem erwähnten Zustande gebracht, auch nicht merklich am Gewicht verliere.

Lewis zieht aus seinen Beobachtungen den Schlufs, dafs eine Ausschwitzung eines Theils des Alkali, (eine Saigerung gleichsam,) erfolge, die bei länger fortgesetzter Cementation so weit gehe, dafs der rückständige Antheil nicht mehr hinreiche, die erdigen Theile zu binden und sie in höherer Hitze wieder zum Flufs zu bringen. Er glaubt, dafs diese Annahme mit dem Umstande, dafs das Gewicht bei der Entglasung bis zu dem Punkte, da das Glas faserig geworden, nicht merklich abnehme, gar wohl bestehen könne, indem das Bouteillenglas nur eine so geringe Menge Alkali enthalte und schon der Verlust eines sehr kleinen Antheils davon hinlänglich seyn möge, die erste Stufe der Verwandlung zu bewirken, und auch die Schmelzbarkeit des faserigen Glasporcellans (zu einer Art von weifsem Schmelzglase) beweise, dafs der Verlust nicht grofs gewesen seyn könne.

Als Beweise für seine Meinung führt er an, dafs, wenn man den zur Entglasung, bis auf die erwähnte Stufe, gebrauchten Sand öfter bei neuem Glase anwende, er die Fähigkeit erhalte, zusammen zu sintern, so wie letzteres schon gleich geschehe, wenn man die Entglasung bis auf die höchste Stufe treibt; ferner: dafs Glas, welches kein Alkali in seiner Mischung habe, nicht entglaset werden könne, wie er sich bei Glas aus zu Glas geschmolzenen Tiegeln überzeugte.

Man sieht aus dem Angeführten, dafs vergleichende Versuche, wie sie weiter oben von mir

gefordert wurden, wahrscheinlich Licht geben dürften. Das Glas aus Basalt, Whinstone etc. ist als kein alkalifreies Glas anzusehen.

Die Eigenschaften des entglaseten Glases sind von *Lewis* auch sehr vollständig angegeben worden; nur bemerkt er, dafs es sein voriges Verhalten zur Electricität behalte, was vielleicht von dem Verfahren beim Versuch herrührt, „indem es aus electrischen Körpern keine Funken ziehet *)." In Hinsicht auf die von *Guyton* berührten technischen Anwendungen führe ich aus *Lewis* noch an, dafs, wenn er ein Gefäfs auswendig mit Kohlenpulver, oder einem Gemenge von diesem mit Sand, umschüttete und es mit blofsem Sande anfüllte, das Glasporcellan auswendig eine dunkelschwarze oder hellbraune und inwendig eine weifse Farbe erhielt, so wie es artig marmorirt wurde, wenn das Glas auf verschiedenen Stellen mit mancherlei Cementpulvern, z. B. Kohlen, weifsem Sande, weifsem Thon, Kalk, ocherigen Erden u. s. w. bedeckt wurde.

Zuletzt liefse sich noch fragen, ob denn wirklich die Structurveränderung von so gar geringem Einfluss sey? Haben wir nicht der Beispiele, wo die Verschiedenheit der Charactere und Eigenschaften zweier Körper, in welchen die *Chemie* noch keine Verschiedenheit entdecken können, nicht weniger grofs ist, als bei dem Glase und dem Glasporcellan? Ob aber, trotz dem, dafs die Chemie, oder auch nur unsere jetzige Chemie, sie nicht zu entdecken vermag, nicht dennoch wirklich Mischungsverschiedenheiten in solchen Fällen Statt finden, mag für jetzt unentschieden bleiben.

*) Es ist von diesem Punkte die Rede in einer Anmerkung, die vielleicht auch vom Uebersetzer herrührt.

Verhandlungen über das Schwefelstickgas.

I. Mifslungene Versuche, *Schwefelstickgas* darzustellen.

Von J. Berzelius und L. Hedenberg.

Aus dem Schwedischen übersetzt*) von A. F. Gehlen.

Seitdem der spanische Chemiker *Gimbernat* im Aachener Wasser Schwefelstickgas gefunden zu haben meynte, hat man auf sein Wort eine Verbindung zwischen dem Schwefel und Stickstoff angenommen. Diese sollte eine im Wasser leicht auflösliche Gasart seyn, die einen sehr stinkenden Geruch wie das Schwefelwasserstoffgas, besäfse, wie dieses verschiedene Metallsalze fällete und gleich ihm von der Salpetersäure und der schwefeligen Säure zerlegt würde und Schwefel absetzte, sich aber von ihm durch Unentzündlichkeit unterschiede. — *Schaub* glaubte nachher dasselbe Gas in dem Nenndorfer Schwefelwasser gefunden zu haben.

*) Mifslyckade Försök att erhalla svafvelbunden quäfgas; in *Afhandlingar i Fysik, Kemie och Mineralogi*. Andra Delen. Stockholm 1807. S. 99–102.

Schon in der Angabe der Eigenschaften dieser Gasart liegt ein Widerspruch, der es unwahrscheinlich macht, dafs es eine solche gebe: indem es nämlich unentzündlich seyn, und dennoch die Eigenschaft haben soll, von Salpetersäure und Metallauflösungen zersetzt zu werden, Der in dem Gase angenommene Stickstoff müfste sich demnach auf Kosten der Salpetersäure oxydiren und mit dem Stickstoffe derselben sich in ihren Sauerstoff theilen: ein Umstand, der zwar nicht unmöglich, aber nicht sehr glaublich, ist. Man sieht hieraus, dafs der Schwefel in jenem Gase mit einem brennbareren Stoffe, als der Stickstoff, vereinigt seyn müsse.

Bei Gelegenheit der Untersuchungen, die ich mit Hrn. *Hedenberg* über die Mischung des Schwefelwasserstoffgases anstellte, machten wir auch einige Versuche, Schwefelstickgas zu erzeugen, die aber alle mifslangen. Obgleich nun diese Versuche allerdings noch keinen bestimmten Beweis gegen die Existenz von Schwefelstickgas abgeben, so veranlassen sie uns gleichwohl, selbige nicht eher als sicher anzunehmen, bis das Gas aus den erwähnten Mineralwässern mit gröfserer Genauigkeit geprüft worden.

Westrumb's Angabe, dafs das gewöhnliche Schwefelwasserstoffgas durch Schütteln mit Kalkwasser jene unentzündliche Gasart gebe, (N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 5. S. 110) fanden wir nicht bestättiget. Wir vermuthen daher, dafs *Gimbernats* und *Schaub*'s Gasart vielleicht Stickgas gewesen seyn mögte, das im Wasser vorhanden war, mit einer Menge Schwefelwasserstoffgas versetzt, welche zureichte, ihm den Geruch zu geben, aber nicht, es

entzündbar zu machen; indessen genügt uns diese Erklärung nicht gänzlich.

Folgende sind die von uns angestellten Versuche:

1. Es wurde Schwefeleisen in verdünnter salzsäurefreier Salpetersäure aufgelöst: wir erhielten ein stinkendes, in Wasser leicht auflösliches, Gas, das seinem ganzen Verhalten nach dem Schwefelwasserstoffgas glich *).

*) Diese Erfahrung, welche ich ebenfalls gemacht habe, ist entgegen der Ansicht, welche *Klaproth* (Beiträge zur chem. Kenntniſs der Mineralkörper Bd. 3. S. 35.) und nachher *Vauquelin* (*Gehlen's* Journ. f. d. Chem. Phys. Bd. 2. S. 41) über die Natur des sogenannten Sibirischen *Schwarzerzes* (Schwefelmangans) aufgestellt haben. *Klaproth* sieht es nämlich als eine Verbindung von Mangan*oxydul* mit Schwefel an, obgleich er, beim Glühen desselben in einer Retorte keine schwefelige Säure erhielt, die unter diesen Umständen, allen anderweitigen Erfahrungen nach, nothwendig entstehen muſste. *Vauquelin* machte schon den Einwurf, wie die von *Klaproth* angenommene Zersetzung des Wassers erfolgen könne, da er das Mangan in dem Schwarzerze zu dem Grade oxydirt annimmt, in welchem es von Salpetersäure aufgelöst wird; da aber *Vauquelin* letzteres ebenfalls annimmt, so weiſs er sich am Ende auch nicht anders, als durch die unbegründete Annahme zu helfen, daſs der *Schwefel*, mit Manganoxydul in Verbindung, das Wasser zersetze. Glühet man reines kohlensaures Manganoxydul, von weiſser Farbe, mit Schwefel in einer mit pneumatischer Vorlage versehenen Retorte, so entwickelt sich, ausser dem kohlensauren Gas, eine sehr groſse Menge *schwefeligsaures:* die Erscheinungen sind hier also ganz dieselben, wie bei andern Metalloxyden, welche durch Schwefel reducirt werden, worauf das Reduct mit dem überflüssig zugesetzten Schwefel in Verbindung tritt. Das

2. Bei der Auflösung von Schwefeleisen in concentrirter rauchender Salpetersäure, wurde letztere unter Entwickelung von Salpetergas zersetzt, das von Sauerstoffgas ohne Rückstand verdichtet wurde. Das Wasser, worin das Gas aufgefangen wurde, gab nicht die mindeste Anzeige von einer darin aufgelösten schwefeligen Gasart, weder durch den Geruch, noch durch Veränderung von Blei- oder Silberauflösung.

3. Salpetergas, welches man erst durch salzsauren Kalk, der durch eine erkältende Mischung auf

---

Schwarzerz ist daher *Schwefelmangan*, nicht Schwefelmanganoxyd. Zugleich ergiebt sich, dafs die von *Klaproth* und *Vauquelin* angegebenen Verhältnifsmengen des Schwefels und Mangans unrichtig seyen. Ueber diesen Umstand werde ich bei einer andern Gelegenheit weiter sprechen. Ich wurde zu diesen Versuchen zuerst durch den Gedanken veranlafst, dafs das durch Salpetersäure aus dem Schwefelmangan (für welches ich es gleich Anfangs, dem damahls schon bekannten Verhalten der Metalloxyde mit Schwefel in hohen Hitzgraden nach, halten mufste,) entwickelte Gas (das *Klaproth* und *Vauquelin* nicht näher untersuchten) Schwefel*stickgas* seyn mögte. Uebrigens geht aus diesen Erfahrungen hervor, dafs, wo man die Absicht hat, Schwefel, der sich mit Metallen verbunden befindet, zu oxydiren und Verlust zu vermeiden, stets concentrirte Salpetersäure, am besten (da Schwefelwasserstoffgas von salpetriger Säure gleich zersetzt wird) rauchende, angewandt werden müsse, welche auch *Bucholz* (Journ. f. d. Chem., Phys. u. Min. Bd. 5. S. 622) dazu am wirksamsten fand. Nimmt man aber Salpetersalzsäure, so ist Verlust von Schwefel auch schon in weniger concentrirtem Zustande nicht zu befürchten.

G-n.

einer sehr niedrigen Temperatur gehalten wurde, durchtreten lassen, wurde über in einer Glasröhre glühendes Schwefeleisen geleitet. Wir erhielten ein Gemisch von Stickgas und unzersetztem Salpetergas ohne Spur irgend einer schwefelhaltigen Gasart, weder in jenem Gasgemische noch im Sperrwasser. Es blieb ein ganz geruchloses Stickgas, als durch Sauerstoffgas das in jenem Gemisch befindliche Salpetergas zersetzt wurde, und bei der Zersetzung selbst liefs sich nicht das Mindeste von gefälletem Schwefel entdecken.

4. Ein Gemenge von 10 Theilen geschmolzenen Salpeters und 100 Theilen getrockneten Schwefels wurde in einer kleinen Glasretorte einer höheren Temperatur ausgesetzt. Nachdem der Schwefel eine Stunde lang im Flusse gewesen war, fing die Masse an, langsam abzubrennen und es entwickelte sich eine Menge Gas, das sich ganz, wie jenes vom vorigen Versuche, verhielt. Wir hatten uns bei diesem Versuche gedacht, dafs der Schwefel, in der verlängerten höheren Temperatur, in welcher die Zersetzung vor sich geht, durch seine Masse wirken, und sowohl den Stickstoff vollkommen wiederherstellen, als sich mit ihm verbinden würde *).

*) So wenig Hoffnung diese Versuche auch lassen, auf solchem Wege eine Verbindung von Schwefel und Stickgas zu erzeugen, so mögte man doch wünschen, dafs die Vfr. den 3. Versuch auch mit reinem Stickgas und mit Ammoniumgas angestellt hätten, und zugleich mit der Abänderung, reinen Schwefel, (den schon *Fourcroy* mit Erfolg in Stickgas erhitzte, s. dessen *Système* etc. T. I. p. 200-201,) oder doch, wie im natürlichen und künstlichen

II. Beobachtungen über das angebliche Schwefelstickgas der Aachener Schwefelwasser;

von Dr. Reumont und Apoth. Monheim, und vom Apoth. Lausberg.

Kritisch dargestellt*) von A. F. Gehlen.

Die unten angeführten Schriften enthalten eine umständliche Analyse der Aachener Schwefelwasser; jene des Hrn. *Lausberg* auch die des Schwefelwassers von Burdscheid, und letztere beschäftigt sich noch mit mehreren anderen Producten der Quellen, wie mit einer schleimigen Substanz, einigen Sublimaten, die sich in dem Behälter der Quelle und in den Badekammern ansetzen, und andern durch den Hauptgegenstand herbeigeführten Untersuchungen. Beide untersuchen ins Besondere das angebliche Schwefelstickgas. Wir wollen hauptsächlich nur den letzten Gegenstand herausheben und die Beobachtungen der Verf. darüber

---

Schwefelkies, (denn vermuthlich nahmen sie, wie im ersten und zweiten Versuch, Schwefeleisen mit dem kleinsten Schwefelgehalt) weniger fest gebundenen, mit diesen beiden Gasarten in der Hitze auf verschiedene Art in Reaction zu setzen.

G-n.

*) Nach Analyse chimique des eaux thermales sulfureuses d'Aix-la-Chapelle et de Borcette. Par *François Lausberg.* Aix-la-Chapelle, chez *la Ruelle* 1810. XII. u. 136. 8. und Analyse des eaux sulfureuses d'Aix-la-Chapelle. Par C. *Reumont*, Docteur en méd. etc. et J. P. J. *Monheim* Pharmacien. Aix-la-Chapelle 1810. 52 S.

gedrängt doch vollständig vorlegen. Ihre Vergleichung unter sich und mit anderweitig schon erwiesenen Thatsachen wird dann der Kritik zur Grundlage dienen.

Die erste Nachricht von einem durch Hrn. *Gimbernat* in Verbindung mit Hrn. *Lausberg* in dem Aachener Schwefelwasser gefundenen Schwefelstickgas gab Hr. Prof. *Wurzer* (*Scherer*'s Journ. Bd. 10. S. 103–104) jedoch ohne etwas über die Eigenschaften desselben mitzutheilen. Später wollte Hr. *Schaub* in dem Schwefelwasser zu Nenndorf, statt Schwefelwasserstoffgas, Schwefelstickgas gefunden haben und er schrieb ihm folgende Eigenschaften zu: 1) dafs es einen dem Schwefelwasserstoffgas ähnlichen, aber mehr durchdringenden, Geruch habe; 2) durch kohlensaures Gas nicht verändert werde; 3) weder selbst entzündlich, noch eine Flamme zu unterhalten fähig sey; 4) nicht durch Salpetergas, wohl aber durch concentrirte Salpetersäure zerlegt werde, welche letztere dabei Schwefel ausscheide; 5) durch Metallauflösungen zersetzt werde, die damit geschwefelte Niederschläge gäben; 6) mit dem Wasser sehr fest verbunden und nur durch anhaltendes Sieden davon zu trennen sey.

Hr. *Westrumb*, der sich mit Zerlegung der Schwefelwasser zu Eilsen beschäftigte, fand in diesen allerdings Schwefelwasserstoffgas und glaubt, dafs solches den Herren *Gimbernat* und *Schaub* bei ihrer Untersuchung nur entgangen sey. Zugleich wollte er gefunden haben, dafs, wenn man das aus dem Eilsener Wasser entbundene Gas, oder auch reines Schwefelwasserstoffgas, mit Kalkmilch behandele, ein Antheil davon unabsorbirt bleibe, der dann alle die

Eigenschaften haben soll, die *Schaub* von dem Schwefelstickgas angiebt. Er läfst es unentschieden, ob dieses rückständige Gas durch die Reaction der Kalkmilch gebildet oder nur abgeschieden werde.

Seitdem ist bis zur Erscheinung jener beiden Schriften nichts weiter über diesen Gegenstand ins Publikum gekommen. Hr. *Monheim* theilte die Resultate seiner mit Hrn. *Reumont* angestellten Untersuchung in einem in diesem Journale (Bd. 1. S. 263-264) abgedruckten Briefe mit.

Ausser dem angeblichen Schwefelstickgas enthalten die Aachener Schwefelwasser auch kohlensaures Gas. Die genannten Verf. haben das Verhältnifs der Gasarten zum Wasser nicht bestimmt, sondern sie lassen frühere Angaben anderer Chemiker gelten, (56,6 KZ. in 1 Kilogramm Wasser,) indem, wie sie sagen, das Wasser nicht in irgend ein Gefäfs gefüllt werden könne, ohne den grösten Theil des Gases zu verlieren. Dieſs liefse sich aber doch wohl dadurch vermeiden, dafs man das Gasentbindungsgefäfs unter dem Spiegel der Quelle selbst füllte, und es dann gleich der schon vorher vorbereiteten Operation aussetzte. Ob das angegebene Verhältnifs der beiden Gasarten zu einander (28,5 Schwefelstickgas: 18,0 kohlensaurem Gas) von den Verf. selbst, ausgemittelt worden, und auf welche Weise, haben sie nicht angeführt.

Das Gas, durch dessen Untersuchung sie zu dem Resultate gelangten, dafs das in diesen Wassern vorhandene Gas Schwefelstickgas sey, und wornach sie seine Eigenschaften bestimmten, wurde von ihnen in der Art dargestellt, dafs sie das aus dem Wasser (ohne Zweifel durch Sieden) erhaltene Gas mit

Kalkwasser wuschen. Der Rückstand zeigte dann die Eigenschaften, welche in dem erwähnten Briefe als Resultate der ganzen Untersuchung vollständig aufgezählt sind; wir wollen Einiges davon noch weiter ausführen.

Zur vergleichenden Prüfung der Athembarkeit dieses Gases und des Schwefelwasserstoffgases wurden zwei an Alter und Stärke gleiche Sperlinge in beide Gase gebracht. Sie starben gleich; indessen lebte der in dem ersteren einige Secunden länger. — Die Niederschläge, welche das Gas in verschiedenen Metallauflösungen bewirkte, scheinen nach dem von den Vfrn. darüber Angeführten von den durch Schwefelwasserstoff veranlafsten nicht verschieden zu seyn: das ätzende salzsaure Quecksilber, z. B. wurde weifs, salzsaures Spiefsglanz oraniengelb gefällt, essigsaures Blei graulich braun, metallisch glänzend, nachher in schwärzlichgrau übergehend u. s. w.

Ein Kubickzoll Gas wurde mit zwei Kz. Sauerstoffgas unter eine über destillirtem Wasser stehende graduirte Glocke gebracht. Nach einigen Tagen fing das Volum kleiner zu werden an und angefeuchtetes Lackmuspapier, das man in das Gas brachte, schien roth zu werden; nach sechs Wochen aber war das Volum um einen halben Kz. vermindert, es hatte sich schwefelige Säure gebildet und das Papier war entfärbt. Die Vfr. machen sich, da hier kein Schwefel in Substanz erschien, selbst den Einwurf, woher der in den Behältern etc. abgesetzte Schwefel komme? Sie nehmen an, dafs dieser Schwefelniederschlag nicht einer Wirkung der hinzutretenden Luft zuzuschreiben sey, sondern

nur einer Temperaturminderung, indem das schwefelige Gas, wie es mit dem Wasser aus dem Innern der Erde kommt, eigentlich ein geschwefeltes Schwefelstickgas sey, das einen Theil des Schwefels innig verbunden, einen andern hingegen nur durch Wärme aufgelöst enthalte. Sie führen aber gar nicht an, dafs sich bei ihren Versuchen in den Glocken etc., in welchen sie das Gas auffingen, ein solcher Niederschlag gezeigt habe, was, wäre ihre Meinung gegründet, wohl hätte erfolgen müssen. — Gleiche Räume dieses Gases und Wasserstoffgas, auf vorige Art behandelt, waren auch nach mehreren Wochen nicht vermindert, und da das Gasgemenge weder von schwefeliger noch salpetriger Säure, noch Arseniksäure verändert wurde, so schliefsen die Vfr., es habe sich kein Schwefelwasserstoffgas gebildet, und der Stickstoff habe eine gröfsere Neigung zum Schwefel, als der Wasserstoff. — Eben so entsand durch Vermischung gleicher Volume dieses Gases und Salpetergases, unter denselben Umständen, weder ein Niederschlag noch eine Raumveränderung, zum Beweise, sagen die Vfr., dafs beide Gasarten entweder einerlei Grundlage haben, oder dafs die Bestandtheile der einen oder beider mehr Neigung haben zu einander in ihrer bestehenden Verbindung, als der eine oder andere Bestandtheil des einen Gases zu dem einen oder andern des zweiten besitzt. — Stickgas bewirkte keine Veränderung noch Verminderung; eben so wenig kohlensaures Gas, welches damit über immer fast siedend erhaltenem Wasser in Berührung gesetzt wurde: denn als es nachher durch Kalkwasser abgeschieden worden, zeigte sich das andere

Gas weder dem Volum, noch der Beschaffenheit nach verändert.

Gleiche Theile des Gases und von oxydirtsalzsaurem Gas wurden in einer Glasglocke zusammengebracht und das Sperrwasser zur Verhütung der Absorption des letztern Gases immer fast siedend erhalten. Die beiden Gase wirkten auf einander und es erfolgte eine Verminderung, wobei indessen kein Schwefel abgeschieden wurde; das Sperrwasser gab jedoch mit salzsaurem Baryt einen reichlichen Niederschlag. Das rückständige Gas besafs nach dem Waschen mit gekochtem destillirten Wasser folgende Eigenschaften: es hatte einen faden gleichsam thierischen Geruch, diente weder zur Unterhaltung des Brennens noch des Athmens, war mit Sauerstoffgas vermischt nicht entzündlich und wurde damit auch nicht roth, weder Säuren noch Alkalien absorbirten es und Pflanzenfarben blieben davon unverändert. Die Verf. erklären es daher für Stickgas.

Ein Antheil dieses Gases unter eine Glocke gebracht, die mit salpetriger Säure gefüllt war, erlitt keine Veränderung; eben so wenig von schwefeliger Säure und von Arseniksäure. Als es aber über reine concentrirte Salpetersäure gebracht wurde, so trübte sich diese sogleich und es entstand ein Schwefelniederschlag, der aber auch bald wieder verschwand und sich in Schwefelsäure verwandelte, daher die angewandte Säure die Auflösung des salpetersauren Baryts stark trübte. Das rückständige Gas war ein Gemisch von (durch die Oxydirung des Schwefels entstandenem) Salpetergas und Stickgas, welches erstere durch oxydirtsalzsaures Gas entfernt

und der Rückstand mehrmahls mit gekochtem destillirtem Wasser gewaschen wurde, da er sich dann als reines Stickgas verhielt.

Dieses sind die Versuche, durch welche die Verf. dargethan zu haben glauben, das im Aachener Schwefelwasser befindliche schwefelige Gas sey *Schwefelstickgas*. Wir wollen jetzt zu den Beobachtungen des Hrn. *Lausberg* übergehen *).

Von dem Boden der Quelle steigen immerfort kleinere und gröfsere Blasen auf, die an der Oberfläche zerplatzen. Er sammelte eine Quantität davon, indem er eine Flasche, in deren Mündung ein kurzer aber sehr breiter Trichter (ob von Glas oder Metall, ist nicht angefuhrt,) befestigt war, mit dem Mineralwasser füllte und umgekehrt unter dem Spiegel der Quelle befestigte. Das gesammelte Gas hatte keinen auffallenden, nur etwas mephitischen, Geruch; essigsaures Blei wurde davon nicht verändert; es war nicht athmungsfähig, nicht brennbar, verpuffte auch nicht nach Zusatz von Sauerstoffgas. Kalkwasser absorbirte von 18 KZ. 4 ½ und die übriggebliebenen 13 ½ KZ. verhielten sich wie *reines*

*) Der Verf. bemerkt in der Vorrede, dafs er seine Versuche mit Hrn. *Gimbernat* angestellt habe, der sie nachher redigiren und herausgeben wollen. Da derselbe aber von einer unternommenen Reise nicht, wie er gedachte, zurückgekommen, um die Untersuchung zu vollenden, so habe er solche allein fortgesetzt, mehrere zweifelhafte Versuche wiederholt und neue hinzugefügt. Er spricht nun in seiner Schrift für sich allein, und es ist nicht ersichtlich, in wie weit Hr. *Gimbernat* an der Untersuchung und dem dabei befolgten Gange Antheil gehabt.

G - n.

Stickgas, indem Salpetergas, oxydirtsalzsaures Gas und concentrirter Salpetersäure keine Veränderung darin bewirkten und es nach Zusatz von ¼ Sauerstoffgas zur Unterhaltung des Athmens und Verbrennens geschickt wurde.

Um die im Wasser befindlichen Gasarten daraus zu entbinden und ihrer Menge und Beschaffenheit nach zu bestimmen, bediente der Verf. sich eines Cylinders, der 33 KZ. hielt und in dessen Hals luftdicht eine gekrümmte und durch einen Kork hindurchgehende Röhre paſste, die durch eine messingene Schraube festgehalten wurde. Der Cylinder wie die Leitungsröhre wurden, nachdem sie sich in dem Wasser erwärmt hatten, damit gefüllt, so daſs keine Luft darin zurück blieb, die Oeffnung der Röhre in ein Quecksilberbad und der Cylinder auf einen Dreifuſs gebracht und nun durch eine unter letzteren gestellte Spirituslampe das Wasser zum Sieden gebracht, worin es so lange erhalten wurde, bis sich kein Gas mehr entwickelte. Mit dem Gas stieg zugleich auch etwas Wasser über das Quecksilber; es wurde indessen darauf gesehen, daſs dasselbe durch das Gas aus den graduirten Röhren, worin letzteres aufgefangen wurde, wieder hinauskam. Der Verf. fürchtet von der Anwendung des Quecksilbers zum Sperren keinen erheblichen Nachtheil, indem vergleichende Versuche ihm gezeigt hätten, daſs das in diesem Wasser enthaltene Gas bei weitem nicht so stark auf das Quecksilber wirke, wie Schwefelwasserstoffgas und das Quecksilber in den Recipienten bei dieser Operation auf der Oberfläche nur etwas regenbogenfarbig wurde und fast

ganz seine Flüssigkeit behielt *) (conserva presqu' entièrement sa fluidité.“ Es wurden aus der bemerkten Menge Wasser in mehreren Versuchen 7 KZ. Gas erhalten. Dieses Gas hatte folgende Eigenschaften: der Geruch war dem des Wassers ähnlich, nur viel stärker; kaustisches Kali und ätzender Strontian absorbirten es, so dafs von 1 KZ. nur eine Blase, einer Erbse grofs, übrig blieb; Kalkwasser und reines Wasser (letzteres zu gleichem Volum mit dem Gas in Berührung gebracht) absorbirten das Gas bis auf einen ähnlichen kleinen Rückstand; mit dem Kalkwasser bildete sich dabei ein geringer gelber Niederschlag. Die kleinen Rückstände von diesen vier Proben wurden zusammengethan: Kalkwasser verminderte sie nicht weiter, mit Salpetergas entstand ein rother Dampf und eine Verminderung um etwas mehr als $\frac{1}{4}$ des Volums; sie bestanden also, sagt der Verf., in atmosphärischer Luft. (Ein andermal betrug die Verminderung ungefähr $\frac{1}{3}$,

*) Es gehörte doch in der That etwas viel Schwefel dazu, um dem Quecksilber seine Flüssigkeit, oder seinen leicht laufenden Zustand zu nehmen. Und bei einer Menge von 7 KZ. Gas, die in einem Procefs entwickelt wurde, mögte auch schon das Anlaufen des Quecksilbers wohl nicht unbedeutend seyn. Zwar bemerkt *Kirwan*, dafs Gemische von Schwefelwasserstoffgas mit andern Gasarten, die über Quecksilber standen, nicht merklich *vermindert* wurden; diefs verliert aber alle Bedeutung, da nach *Davy*'s und *Gay-Lussac*'s Versuchen, (und nach älteren schon,) das Volum des Wasserstoffgases, wenn es zu Schwefelwasserstoffgas wird, sich nicht verändert, und es also auf die Zersetzungsart ankommt: ob das Schwefelwasserstoffgas eine Verminderung erleidet oder nicht.

G-n.

und dennoch nimmt er diese Rückstände als atmosphärische Luft an.)

Um das schwefelhaltige Gas von dem kohlensauren zu trennen bediente sich der Verf. des säuerlich essigsauren Bleies, das er mit etwas Wasser in das Gas brachte. Während 48 Stunden (also sehr langsam) wurden von 7 KZ. Gas 5 ½ KZ. absorbirt; von den noch übrigen 1 ½ KZ. absorbirte Kalkwasser etwas mehr, als die Hälfte und das nun noch rückständige wird für atmosphärische Luft erklärt. Die Bleiauflösung war graulichbraun gefällt. Bei einer dritten Destillation wurde jeder KZ. Gas besonders aufgefangen und geprüft: es zeigte sich dadurch, dafs nur die vier ersten Portionen kohlensaures Gas und die vom Kalkwasser nicht einsaugbare Gasart enthielten, von letzterer war auch in der fünften Portion noch etwas, die beiden letzten Antheile aber wurden gänzlich vom essigsauren Blei eingesogen. Nach dem Resultate dieses letzteren Versuchs berechnet der Verf. in 33 KZ. Mineralwasser 5,45 KZ. schwefeliges Gas, 1,04 kohlensaures Gas und 0,48 atmosphärische Luft: also ein weit geringeres Verhältnifs von Kohlensäure, als Herr *Monheim* annimmt *).

*) Hr. *Lausberg* verwahrt sich dagegen, dafs nicht etwa das angewandte essigsaure Blei einen Antheil Kohlensäure eingesogen habe, wie diefs *Pepys* meint (Journ. f. d. Chem., Phys. etc. Bd. 7. S. 661.); denn Versuche mit künstlichen Gemischen des schwefeligen Gases und kohlensauren Gases hätten ihm gezeigt, dafs ersteres von essigsaurem Blei völlig eingesogen wurde, ohne das Volum des letztern zu vermindern. Wahrscheinlich kommt es hier auf den Um-

Mit solchem reinen Gase, welches im letzten Zeitraume der Destillation übergegangen war, wurden folgende Versuche angestellt: 1 KZ. des schwefeligen Gases mit 2, 3 und 4 KZ. atmosphärischer Luft gemischt, liefs sich in keinem Falle durch eine Kerze entzünden. Ferner wurden Gemische von 6 3 und 2 KZ. schwefeligem Gas mit 1 KZ. Sauerstoffgas gemacht: im erstern verlöschte eine brennende Kerze, im zweiten brannte sie wie in atmosphärischer Luft, und im dritten etwas heller. Durch 48-stündiges Stehen von 1 KZ. schwefeligem Gas mit gleichviel und mit dreimal so viel Sauerstoffgas, so wie mit drei Theilen atmosphärischer Luft erfolgte keine Veränderung.

Der Verf. suchte nun das schwefelige Gas zu zersetzen und die Natur des gasförmigen Auflösungsmittels zu erforschen. Dazu schlug er folgende Wege ein: er stellte wiederum eine Destillation in der oben erwähnten Geräthschaft an, that aber in den Recipienten 1 Unze Bleizuckerauflösung. Diese wurde grau gefället, es erschien nur 1 KZ. Gas, der bald zur Hälfte und zuletzt bis auf $\frac{1}{8}$ KZ. eingesogen wurde. Dieser Rückstand wurde von Kalkwasser gar nicht vermindert. (Hier kam also gar keine Kohlensäure zum Vorschein.) — In einer zweiten Destillation wurden in die Entwickelungsgeräthschaft schnell 8 Gran essigsaures Blei gethan; es waren 6 $\frac{1}{2}$ KZ. Gas übergegangen, wovon $\frac{7}{8}$ KZ. durch essigsaures

---

stand an, säuerlich essigsaures Blei zu nehmen, indem nur die mehr neutralen essigsauren Bleiauflösungen, wie die von *Thenard* bemerkte und das sogenannte Bleiextract von der Kohlensäure verändert werden.

G – n.

Blei, 4 KZ. durch Kalkwasser eingesogen wurden. Die noch übrigen 1 ½ KZ. verminderten sich durch zugesetztes Salpetergas um 2 Linien und das nun rückständige verhielt sich wie Stickgas. — In einem dritten Versuche wurden dem Wasser schnell zwei Drachmen Arsenikbutter zugesetzt, die sogleich, ohne angebrachte Wärme, viele Gasblasen entwickelte, welche besonders aufgefangen wurden und sich wie kohlensaures Gas verhielten. Durch das nachherige Sieden wurden 7 KZ. Gas erhalten; in dem Cylinder zeigte sich ein beträchtlicher blättriger Niederschlag von gelber Farbe. Von dem erhaltenen Gas wurde ein halber KZ. durch essigsaures Blei absorbirt, 3 KZ. vom Kalkwasser; Salpetergas verminderte das übrige Gas um ¼ KZ. und die rückständigen 3¼ KZ. verhielten sich nun wie Stickgas.

Als eines dritten Zersetzungsmittels bediente der Verf. sich des Sauerstoffgases und der atmosphärischen Luft. Er behauptet nämlich, dafs bei dem Aachener Schwefelwasser die Luft nicht den Schwefel niederschlage, wie bei andern Wassern, welche Schwefelwasserstoffgas enthalten, sondern dafs, wenn sie freien Zutritt hat, der Schwefel oxydirt und in Schwefelsäure verwandelt werde, die sich dann anderweitig verbindet; denn nur in dem Falle soll sich an den Wänden der Quelle, über dem Wasserspiegel, Schwefel ansetzen, wenn die Quelle fest verschlossen ist, hingegen wenig oder gar keiner, wenn die Luft weniger oder mehr Zutritt hat. Er macht sich dabei selbst den Einwurf, dafs doch das Wasser atmosphärische Luft enthalte, ohne dafs dies zersetzt wird; dafs auch das schwefelige Gas nicht zersetzt werde, wenn man es mit atmosphärische

Luft, oder mit Sauerstoffgas, gemengt stehen läfst; dafs diese Zersetzung auch nicht erfolge, wenn man die atmosphärische Luft oder das Sauerstoffgas in dem Mineralwasser sehr oft transvasirt. Diese Schwierigkeit sucht er durch die Annahme zu heben, dafs die Zersetzung nicht erfolge, wenn die atmosphärische Luft und das schwefelige Gas zusammen im Wasser aufgelöfst sind, oder beide sich gasförmig über Quecksilber befinden, sondern nur, wenn auf das gasförmige Gemisch aus beiden zugleich der heifse Dampf der Quelle wirke. Aus diesem Gesichtspunkte stellte er die Zersetzungsversuche mit Sauerstoffgas und atmosphärischer Luft in der Art an, dafs er einen Recipienten mit 5 KZ. von dem einen oder der andern in einem der Bäder über der Oeffnung der Röhre, welche das Wasser aus der Quelle in das Bad führt, befestigte und so das Sauerstoffgas etc. 48 Stunden und länger dem heifsen Dunste des Mineralwassers ausgesetzt liefs. Die atmosphärische Luft fand sich am Ende um 1 ½ KZ. vermehrt und alles Sauerstoffgas, bis auf einen sehr geringen Antheil, daraus verschwunden, so dafs nun blofses Stickgas vorhanden und von diesem also beinahe ein Volum von 2 ¾ KZ. zu dem in der Luft ursprünglich vorhandenen hinzugekommen war, welches der Verf. von dem durch den verschwundenen Sauerstoff zersetzten schwefeligen Gas herleitet. In dem Versuche mit Sauerstoffgas waren die angewandten 5 KZ. um ¼ KZ. vermindert, und nachdem das in dem Rückstande noch vorhandene Sauerstoffgas durch Salpetergas entfernt worden, blieben 2 ¾ Stickgas übrig. Kohlensaures Gas kam in diesen Versuchen nicht zum Vorschein, (wahrscheinlich

weil es, wenn auch etwas entbunden worden wäre, bei dem nachherigen Erkalten vom Wasser wieder aufgenommen wurde.) Einen Gegenversuch stellte der Verf. mit reinem Stickgas an, wovon er 5 KZ. auf gleiche Art behandelte; dieses aber soll weder im Volum, noch auf sonst eine Art, verändert gewesen, und in einen ganz mit Wasser gefüllten und ebenfalls über dem Strom der Röhre befestigten Recipienten gar kein Gas aufgestiegen seyn.

Was wir bisher mitgetheilt haben, umfaßt die ganze Reihe von Versuchen, die der Verf. zur Ausmittelung der Eigenschaften und der Mischung des in dem Aachener Schwefelwasser befindlichen Gases unternommen hat. Wir wollen jetzt, der Vollständigkeit der zur Beurtheilung dienenden Thatsachen wegen, noch einige andere, die mit dem Wasser selbst angestellt wurden, nachholen.

Die salpetrige Säure, die schwefelige Säure, die oxydirte Salzsäure und die Arseniksäure bewirken in dem Wasser keinen Niederschlag von Schwefel, sondern es bleibt vollkommen klar. Auch die Hrn. *Monheim* und *Reumont* bemerkten keinen Schwefelniederschlag *). Die drei erstern Säuren machten den schwefeligen Geruch verschwinden, (die salpetrige Säure am schnellsten und vollkommensten,)

*) Nach diesen soll sich aber auf den Zusatz einer dieser Säuren immer Kieselerde ausgeschieden haben, was schwer zu begreifen ist, da die Kieselerde ihrer Analyse zu Folge in 1 Kilogr. Wasser noch nicht 3/4 Gr. beträgt, und dieselbe aus Kieselfeuchtigkeit, die nur mit 24–30 Theilen Wasser verdünnt worden, durch Säure nicht mehr gefället wird. G–n.

die Arseniksäure aber nicht *). Die salpetrige wie die schwefelige Säure mogten in gröfserer oder geringerer Menge, schneller oder langsamer, zugesetzt werden, so liefs sich doch nie, auch bei grofsen Quantitäten von Wasser, eine Ausscheidung von Schwefel gewahr werden. Auch von der Salpetersäure sah Hr. *Lausberg* solche nicht erfolgen.

Die erwähnten Versuche wurden, selbst mit grofsen Wassermengen, auch im pneumatischen Apparat angestellt, in der Meinung, dafs, indem der Schwefel durch die zugesetzten Säuren gesäuert würde, der gasfähige Stoff, mit dem er vereinigt ist, sich entbinden würde. Der Verf. erhielt aber, auffallend genug, blofs Kohlensäure und etwas atmosphärische Luft **). — Um zu sehen, ob etwa die hohe Temperatur des Wassers, oder das darin befindliche Natron den von einem andern Schwefelwasser verschiedenen Erfolg bewirkten, verband er mit 1½ Pf. destillirtem Wasser so viel aus Schwefeleisen bereitetes Schwefelwasserstoffgas, wie 4 Pf. des Aachener Wassers an schwefeligem Gas enthalten; in andern 2½ Pf. destillirten Wassers löste er die in erwähnter Menge Aachener Wassers befindliche Quantität kohlensauren Natrons auf, und erhitzte

*) Ich weifs nicht, warum die Verf. beider Schriften die Arseniksäure statt des weifsen Arseniks nahmen, da *Proust* gezeigt hat, dafs erstere weit schwerer, langsamer und auf andere Art, zersetzt wird, als der weifse Arsenik.

G-n.

**) Es wäre zu wünschen, dafs der Verf. das so behandelte Wasser dem Sieden im obigen Apparat ausgesetzt hätte.

G-n.

diese letztere Auflösung so weit, dafs das Ganze nach Zusatz der 1½ Pf. schwefelwasserstoffhaltigen Wassers noch etwas heifser war, als gewöhnlich das Aachener Wasser ist. In diesem künstlichen Gemisch bewirkte salpetrige Säure allerdings einen Niederschlag, der es gelblichweifs trübte und der sich auch bei einem Uebermafs von Säure nicht wieder auflöste, obgleich das Wasser am Ende des Zutröpfelns noch eine Wärme von 40° R. hatte. Selbst als nur der 3. und 5. Theil so viel Schwefelwasserstoffgas in jener Menge aufgelöfst worden war, erfolgte die Trübung.

Gehen wir nunmehr zur Vergleichung der beiderseitigen Beobachtungen über:

1. Nach Hrn. *Lausberg* wird das schwefelige Gas, nachdem es aus dem Wasser durch Sieden entwickelt worden, von frischem Wasser leicht wieder aufgenommen, und zwar wenigstens zu gleichem Volum. Die Hrn. R. u. M. aber behaupten, es werde nach der Ausscheidung nicht wieder merklich eingesogen.

2. Nach Hrn. *L.* wird das schwefelige Gas von ätzenden Alkalien eingesogen und zwar, wenn es rein ist, ohne Rückstand. Die Hrn. R. und M. haben sich auf diesen wichtigen Gegenstand gar nicht eingelassen; sie bemerken blofs, dafs sie sich des Kalkwassers bedient hätten, um das schwefelige Gas von dem kohlensauren zu befreien, und sie nehmen also an, dafs das Kalkwasser auf selbiges gar nicht wirke.

3. Nach Hrn. *L.* wird ein Gemisch von Sauerstoffgas und dem schwefeligen Gas nicht vermindert

und zersetzt; nach den Hrn. R. und M. aber erfolgt Zersetzung und Verminderung*).

In der Aussage über das Verhalten der salpetrigen Säure, der schwefeligen und der oxydirten Salzsäure zum Wasser, ihr Verhalten zu dem Gas hat Hr. *L.* nicht untersucht, stimmen beide überein; nur in Hinsicht der Salpetersäure ist zwischen beiden eine Abweichung: nach Hrn. *L.* bewirkt auch diese im *Wasser* keinen Schwefelniederschlag; die Hrn. R. und M. aber behaupten, dafs solche aus dem *Gas* Schwefel fälle, und dafs sich dabei Salpetergas entbinde; der niedergeschlagene Schwefel aber werde bald wieder aufgelöfst und in Säure verwandelt **).

---

*) Hr. *Lausberg* findet in seiner Beobachtung eine Abweichung des hier untersuchten Gases vom Schwefelwasserstoffgas, indem dieses mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft in einigen Stunden unter Temperaturerhöhung zersetzt werde, so, dafs sich Schwefel absetze und der Wasserstoff mit dem Sauerstoff zusammentrete. Diese Beobachtung scheint ihm eigen zu seyn; sie hat aber die Beobachtungen *Kirwan's* (Crell's Annalen 1787. I. S. 39) und *Berthollet's* (Scherer's Journ. d. Chem. Bd. 1. S. 383) gegen sich, welche das gerade Entgegengesetzte aussagen.

G-n.

**) In dieser Behauptung scheinen zwei Unwahrscheinlichkeiten zu liegen, indem meines Wissens der einmal in Substanz ausgeschiedene Schwefel sich sonst nicht so ohne weiteres zu säuern pflegt, und indem man hätte erwarten sollen, die Salpetersäure würde das wenige gebildete Salpetergas, zu dem sie bekanntlich grofse Verwandtschaft hat, aufnehmen, statt dafs es sich entwickelt haben sollte.

G-n.

Diese Abweichungen sind so wesentlich und so unvereinbar, dafs sie allein schon die Sache sehr zweifelhaft machen müfsten, wären auch nicht an jeder Untersuchung einzeln triftige Ausstellungen zu machen. Im Allgemeinen läfst sich sagen, dafs die Hrn. *R.* und *M.* die ihrige nicht so geführt haben, wie es zu erwarten war, wo die Existenz einer neuen Verbindung dargethan und ihre Eigenschaften ausgemittelt werden sollten, sondern als wenn es nur darauf angekommen wäre, das Dasein dieser schon bestimmten Verbindung in den *Aachener Schwefelwassern* darzuthun. Hr. *L.* hat zwar auf die Hauptsache etwas mehr Aufmerksamkeit gewandt, allein seine Versuche sind weniger gut gewählt und zweckmäfsig auf entscheidende Resultate berechnet, als zahlreich, und er hat sehr viele Thatsachen, die sich ihm darboten, nicht gehörig gewürdigt und benutzt.

Wie schon erwähnt, so haben die Hrn. *R.* und *M.* das Verhalten der Alkalien zu ihrem Gase gänzlich übergangen, sie führen nicht das mindeste an, was die Scheidungsart desselben von der Kohlensäure durch Kalkwasser rechtfertigte; auch findet man nicht, dafs sie etwa das angewandte Kalkwasser nachher untersucht hätten, um zu sehen, ob es kein schwefeliges Gas aufgenommen, ungeachtet schon *Westrumb* darin den Grund setzte, dafs das Schwefelwasserstoffgas nicht gefunden worden. Eben so wenig sind sie in das Verhalten der Metalle zu dem Gas tiefer eingedrungen: zwar haben sie die Auflösungen beinahe der ganzen Reihe derselben damit in Reaction gesetzt, aber keinen einzigen Versuch so angestellt, dafs sich ihnen hätte zeigen können, ob

ob das ganze Gas dabei absorbirt werde, oder ein gasförmiger Rückstand bleibe und von welcher Beschaffenheit dieser sey; sie haben auch nicht einen der Niederschläge, (auf deren Aehnlichkeit in der Farbe mit den durch Schwefelwasserstoff bewirkten oben schon aufmerksam gemacht wurde, und welcher wegen es gut gewesen wäre, gleichlaufende Versuche mit Schwefelwasserstoffgas — etwa durch Stickgas oder Wasserstoffgas verdünnt — anzustellen) untersucht, um zu sehen, ob es etwa schwefelstickstoffte Verbindungen seyen, oder, wären es schwefelwasserstoffte, wie es denn mit der Bildung des Schwefelwasserstoffs zugehe, da das Schwefelstickgas zu ihrer Bildung doch nur den Schwefel hergeben konnte. Da ihnen bekannt ist, dafs englische Chemiker in Schwefelwässern Stickgas und Schwefelwasserstoffgas zusammen angetroffen haben wollen *), da sie ferner ohne Zweifel auch wissen, dafs nur wenig Schwefelwasserstoffgas erforderlich ist, um einem grofsen Volum von Luft oder Wasser einen starken Geruch darnach zu geben und letzteres stark reagiren zu machen, so hätten sie besonders alle Mittel anwenden sollen, sich von der gänzlichen Abwesenheit des Schwefelwasserstoffs zu überzeugen. Aber sie denken, dem angeführten Geiste ihrer Untersuchung gemäfs, mit keiner Silbe daran, dafs sie ihn gesucht hätten; denn das kann man

*) So soll nach Dr. *Garnet* das aus dem Wasser zu Harrowgate erhaltene Gasvolum aus 130,97 kohlensaurem Gas 311,06 Schwefelwasserstoffgas und 114,60 Stickgas bestehen; das aus dem Wasser zu Moffat aus 16,37 Kohlensaure, 163,72 Schwefelwasserstoffgas und 66.49 Stickgas.

G-n.

nicht dafür annehmen, dafs sie versuchten, ob ihr Gas, bei der Annäherung einer brennenden Kerze an die Mündung einer damit gefüllten Flasche, entzündlich sey, da aus Versuchen noch nicht bekannt ist, bis zu welchem Grade die Entzündlichkeit des Schwefelwasserstoffgases durch Beimischung von andern unentzündlichen Gasarten, z. B. des Stickgases, geschwächt oder aufgehoben wird. Dieſs hätte, da es sich hier um Entscheidung zwischen Schwefelwasserstoffgas oder Schwefelstickgas, oder um ein Gemisch von Stickgas und Schwefelwasserstoffgas, (oder was es nun seyn mag,) handelte, nothwendig zu Untersuchungen führen müssen, in wie weit etwa die Eigenschaften und die Wirkungsweise des Schwefelwasserstoffgases durch Beimischung von Stickgas und anderweitige Behandlung des Gemisches (z. B. Erhitzung, Electrisirung u. s. w.) für die Einwirkung dieser oder jener Potenz abgeändert werden *).

Vieles von dem, was hier gegen die Hrn. *R.* und *M.* erinnert worden, trifft auch Hrn. *L.* und noch manches Andere. Da nach ihm das Schwefelstickgas von den Alkalien aufgenommen wird, so war er aufgefordert, die Eigenschaften einiger schwefelstickstofften (azothionsauren) Alkalien, in Vergleich mit denen derselben schwefelwasserstofften, zu untersuchen, da es bekannt ist, dafs die Eigenschaften der Verbindungen sauer reagirender Stoffe mit ba-

*) Bloſses Vermischen und Stehenlassen bewirkt nach *Kirwan* (a. a. O. S. 40) in so fern keine Veränderung, als das Schwefelwasserstoffgas auch nach 16tägigem Stehen von Wasser wieder eingesogen und das Stickgas zurück gelassen wurde.

G.

sisch wirkenden besonders auszeichnende Unterscheidungsmerkmale gewähren. Man konnte ferner erwarten, dafs er den in dem essigsauren Blei, welches sein Gas, wenn es rein ist, gänzlich einsaugen soll, bewirkten Niederschlag untersucht, dafs er überhaupt mehrere entscheidende Versuche mit dem ausgeschiedenen reinen Gase angestellt haben würde. Die Entzündungsversuche mit Mischungen des schwefeligen Gases und Sauerstoffgases oder atmosphärischer Luft mufsten nothwendig mit gröfserer Genauigkeit, in *Volta's* Eudiometer, mit Rücksicht auf etwa vorhandenes Schwefelwasserstoffgas, und mit Beachtung der Erfahrungen *von Humboldt's* und *Gay-Lussac's* und *von Grotthufs's* über die Grenze der Entzündungsfähigkeit des Wasserstoffgases, und wahrscheinlich auch der ihm verwandten Gasarten, wie des Schwefel- und Phosphorwasserstoffgases, unternommen werden.

Bei den Versuchen, welche der Verf. anstellte, um das in Rede stehende Gas durch Bindung des Schwefels und Abscheidung des gasfähigen Bestandtheils zu zersetzen, ist mehr als eine Erinnerung zu machen. Es gehen bei ihm gar keine Versuche vorher, welche den Gedanken rechtfertigen, diese Zersetzung durch Metallauflösungen zu bewirken; am wenigsten begreift man, wie er das essigsaure Blei dazu fähig halten konnte, da er doch angiebt, dieses sauge das Gas, während es davon gefällt wird, gänzlich ein. Die Zersetzungsversuche mit atmosphärischer Luft und Sauerstoffgas sind aus mehreren Gründen, sehr zweideutig. Der Verf. führt es selbst an, dafs in der Quelle beständig Blasen von Stickgas und kohlensaurem Gas aufsteigen: könnte dieses

nicht auch noch bei dem aus den Leitungsröhren strömenden Wasser der Fall seyn? Die bemerkte Absorption des Sauerstoffs wäre aus den bekannten Erfahrungen (*Berger's*, *Humboldt's* und *Gay-Lussac's* u. s. w.) dafs über Wasser gesperrte Gasarten sich mit dem Wasser und seinem Gasgehalt ins Gleichgewicht setzen, erklärbar. Ueberhaupt ist es auffallend, dafs jenes in der Quelle von selbst aufsteigenden Stickgases in dem ganzen weitern Verlaufe der Untersuchung mit keinem Gedanken weiter gedacht wird: es mufs in angemessenem Verhältnisse auch in dem Wasser vorhanden gewesen seyn, das zur Entbindung des schwefeligen Gases angewandt wurde. Eben so scheint es sonderbar zu seyn, dafs jenes aus dem Wasser von selbst aufsteigende Gas blofs in einem Stickgas und kohlensaurem Gas bestanden und nichts von dem schwefeligen Gas enthalten haben soll; denn einer gröfseren Auflöslichkeit des schwefeligen Gases im Wasser kann man dieses nicht geradezu zuschreiben, so lange nicht vergleichende Versuche über die relative Auflöslichkeit der hier ins Spiel kommenden Gasarten, für sich und zusammen, und ihre schnellere oder langsamere Entweichung aus dem Wasser, wirklich angestellt sind. Ich unterlasse es, um einsichtsvolle Leser nicht zu ermüden, noch Mehreres auszuheben und bemerke nur noch, dafs, wenn Hr. *Lausberg* seine Beobachtung, nach welcher in den Dunst der Quelle gehängte regulinische Metalle, sich Schwefel aneignend, mit verschiedenen Farben anlaufen, benutzen wollen, dieses ihn wahrscheinlich zu einer weit einfachern und sicherern Analyse des durch Hitze aus dem Wasser entwickelten Gases geführt haben würde.

Die Erhitzung desselben mit Metallen, um den Schwefel abzuscheiden, (dessen Menge dann leicht zu bestimmen wäre,) die Prüfung des rückständigen Gases auf Wasserstoffgas in *Volta's* Eudiometer, die Vergleichung der Verhältnifsmengen des Schwefels und der Gasarten u. s. w., scheint gewifs zu Aufklärungen führen zu müssen.

Aus dem bisher Dargelegten geht zur Genüge hervor, dafs durch die Versuche der Hrn. *Reumont* und *Monheim*, und des Hrn. *Lausberg* die Existenz eines Schwefelstickgases noch gar nicht begründet ist. Der von *Berzelius* gemachte Einwurf würde sich zwar dadurch heben lassen, dafs nicht der Stickstoff oxydirt würde oder in Verbindung träte, sondern der Schwefel; es sind aber so viele andere Gründe dagegen, oder wenigstens ist in beiden Untersuchungen kein einziger Grund aufgestellt, der überzeugend *dafür* spräche, und nur das scheint ausgemacht zu seyn, dafs bei der Analyse des Aachener Schwefelwassers Stickgas, dessen etwaige Beziehung zum Schwefel noch nicht entwickelt ist, erscheint und dafs dieses Wasser in Hinsicht auf den schwefeligen Bestandtheil Erscheinungen zeigt, die bei andern Schwefelwassern nicht vorkommen, deren Grund aber aus den bisherigen, so viele Widersprüche zeigenden, Untersuchungen noch nicht hervorgeht. Wir wollen hier keine Vermuthungen darüber beibringen, um der reinen Beobachtung freies Spiel zu lassen. Diese wird von vorn an, und ohne alle vorgefafste Meinung, beginnen müssen. Letztere scheint der Untersuchung einerseits sehr geschadet zu haben, so wie anderseits die frühere

Unbekanntschaft mit dem (freilich noch gar nicht näher beachteten und gewürdigten) Vorkommen des Stickgases in Mineralwassern. Was jene Widersprüche betrifft, so werden sie leicht zu heben seyn, da die Verfasser beider Schriften an Einem Orte leben: die Wissenschaft mufs, wo es darauf ankommt, republikanisch alles vereinigen, wenn auch das Leben bisweilen aus einander führt; und das chemische Publikum darf daher mit Recht erwarten, dafs, wenn einer oder der andere über den verhandelten Gegenstand neuerdings etwas bekannt macht, es die gemeinschaftliche Ueberzeugung seyn werde.

Die Hrn. *R.* und *M.* theilen auch einige Versuche mit, welche sie zur Prüfung der oben erwähnten *Westrumb*'schen Angabe angestellt haben. „Wir liefsen, sagen sie, zwei Tage lang eine grofse Menge Schwefelwasserstoffgas durch drei grofse mit Kalk gefüllte Woulfsche Flaschen treten. Eine Stunde nach dem Aufhören der Entbindung des Gases, als wir glaubten, dafs alles absorptionsfähige eingesogen seyn würde, erhitzten wir die drei Flaschen nach einander bis zum Sieden, so dafs alles nicht eingesogene Gas in die letzte Flasche und aus dieser in die mit siedendem Wasser gefüllte und im pneumatischen Apparat stehende Glocke überging. Das Gas wurde erst, nachdem die Luft der Gefäfse und Leitungsröhre übergegangen war*), zur Prüfung genommen."

*) Es ist schwer zu glauben, dafs bei *drei* Flaschen, und bei Uebertreibung des Gases aus einer Flasche in die andere, die atmosphärische Luft hat besonders übergehen können. *G - n.*

Ich gestehe, nicht einzusehen, was die Verf. sich bei diesem Verfahren gedacht, oder damit erzweckt haben. In *Westrumb's* Sinne ist es wenigstens nicht; diesem zu Folge würde man etwa in eine mit Kalkmilch gefüllte und in Kalkmilch umgekehrte Flasche oder Glocke (aus einem völlig angefüllten Apparat entwickeltes und daher nicht mit atmosphärischer Luft verunreinigtes) Schwefelwasserstoffgas treten lassen, von welchem, nach *Westrumb's* Angabe, ein Theil in der Glocke aufsteigen und auch beim Schütteln mit der Kalkmilch nicht eingesogen werden müfste, und dieser Antheil wäre nun das gesuchte Gas.

Es ist nun nicht zu verwundern, dafs sie andere Resultate erhielten als *Westrumb*; ob die ihrigen sich bestätigen werden, mufs weiterer Prüfung anheim gestellt bleiben. Das Gas, welches sie erhalten hatten, soll folgende Eigenschaften gehabt haben.

1) Es war entzündlich, wie Schwefelwasserstoffgas; 2) sein Geruch war weit stärker und unangenehmer, als der des Schwefelwasserstoffgases und des angeblichen Schwefelstickgases, und gewissermassen dem ähnlich, welchen ein Gemisch von Phosphor und Schwefel an der Luft ausgiebt; 3) es wirkte nicht auf Metallauflösungen; 4) es hatte eine so starke Anziehung zum Wasser, dafs man es nur durch Sieden davon trennen kann; 5) Liefs man es durch ätzendes Ammonium treten, so verbreitete sich ein unerträglicher Geruch, gleich dem, welchen das schwefelwasserstoffte Schwefelammonium an der Luft ausgiebt. 6) Beim Verdunsten des Ammoniums, durch welches man hatte dieses Gas

strömen lassen, blieb, selbst wenn es in gelinder Wärme geschah, kein Rückstand, aber während des Verdunstens verbreitete sich immerfort der in 5) erwähnte unerträgliche Geruch *). Die Verf. führen an, dafs sie diese Versuche mehrmahls und zu verschiedenen Zeiten, mit gleichem Erfolge wiederholt hätten.

Noch wollen wir eine interessante Beobachtung des Hrn. *Lausberg* hier anführen, die sich früheren ähnlichen Bemerkungen anschliefst. Er fand nämlich, dafs ein Stück Eisenblech, welches er mehrere Tage lang dem Dunst des Schwefelwassers in der Leitungsröhre ausgesetzt hatte, dicker und blättrig geworden war, übrigens seine Form behalten hatte; es besafs einen zusammenziehenden Geschmack, die äufsere Farbe war graulich-braun, inwendig hatten die Blätter aber nach einigen Tagen, während welchen das Blech an der Luft gelegen hatte, eine blaue Farbe, gleich dem schönsten Berlinerblau, angenommen. Er versuchte daher auch, ob sich hier (in Hinsicht auf den Stickstoffgehalt des Wassers) Blau-

*) *Westrumb* sagt von der auf erwähnte Art erhaltenen Gasart: Sie sey unentzündlich, rieche schwach nach Schwefelwasserstoffgas, reagire aber nicht wie dieses, scheine jedoch auch eine Säure besonderer Art zu seyn, die sich unter andern mit dem Ammonium zu einem geruchlosen Neutralsalze verbinde, das aber unerträglich stinke, sobald man es zur Trockne abdampfen wolle. Diese Verbindung reagire vor dem Abdampfen gar nicht auf metallische Auflösungen, wie Schwefel, der aber doch wirklich darin enthalten sey, indem er durch Zusatz von oxydirter Salzsäure sogleich ausgeschieden werde. (*Westrumb's* Handbuch der Apothekerkunst Bd. 2. S. 285-286 Anm.)

G-n.

säure gebildet habe, (indem er die blaue Substanz mit Aetzlauge behandelte, und mit der abfiltrirten Flüssigkeit Eisenauflösung fällete); die Erscheinungen scheinen aber nicht dafür zu sprechen, indem die Niederschläge, obgleich sie ins Blaue fielen, von Salzsäure gänzlich wieder aufgelöfst wurden. Es ist Schade, dafs dem Verf. nicht *Guyton's* Bemerkungen über ein blaues Schwefeleisen (*Scherer's* Journ. d. Chem. Bd. 5. S. 709 f., vergl. mit *Gehlen's* N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 4. S. 536 Anm. 16.) ins Gedächtnifs kamen, um seiner Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand auch diese Richtung zu geben. Es ist zu wünschen, dafs er diefs noch nachhole.

Beim Schlufs mögte ich noch fragen, warum die Hrn. *Lausberg* und *Monheim* ihre Schriften in französischer Sprache geschrieben haben? Sind sie, obgleich jetzt unter französischer Botmäfsigkeit, ihren deutschen Brüdern schon so entfremdet? oder halten sie es für ehrenvoller, sich in einer fremden Sprache schwerfällig (denn besonders des Hrn. *Lausberg's* französische Schreibart ist von der Art, dafs sie an vielen Stellen durchaus nur von einem Deutschen, der die französische Sprache inne hat, verstanden werden kann) als in der Muttersprache gut auszudrücken?

Auszug von einem Aufsatze über die Gährung

von Gay-Lussac.

(Gelesen im Institute zu Paris am 3. December 1810.) *)

Es ist hinreichend bewiesen durch Versuche *Lavoisier's* und die der Herren *Fabroni* und *Thenard* **), dafs zur weinigen Gährung die Verbindung einer zuckerigen Materie und eines besonderen Gährungsmittels von animalischer Natur nöthig sey. Die günstigen Umstände zur Gährung sind seit langer Zeit beobachtet worden und man scheinet nun einstimmig anzunehmen, dafs dieselbe anfangen und fortdauern kann ohne Hülfe eines fremden Körpers und namentlich des Sauerstoffgases. Wirklich hat man sich überzeugt, dafs, wenn man Bierhefe mit Zucker und Wasser in ein Gefäfs bringt, das vollkommen damit angefüllt ist, die Gährung auf dieselbe Art stattfindet, wie an freier Luft; woraus man schlofs, dafs die Gährung des Traubenmostes

*) übers. aus den Annales de Chimie Dec. 1810. S. 245-259.

**) S. *Gehlen's* Journ. d. Chem. u. Phys. Bd. 2. S. 398-427, wo auch die Bemerkungen von *Proust* über diesen Gegenstand anzutreffen sind.

d. H.

der süssen Früchte und der Getreidearten eben so stattfinden könne, wie die des Zuckers und der Bierhefe ohne Berührung des Sauerstoffgases. Aber wenn dieser Schluſs gelten soll, so muſs in allen gährenden Stoffen das Gährungsmittel von der Beschaffenheit der Bierhefe seyn. Hr. *Thenard*, dem man eine sehr schöne Abhandlung über die Gährung verdankt, hat sich auch an die Annahme gehalten, daſs der Gährungsstoff immer derselbe sey. Aber Versuche hierüber brachten mich auf andere Meinung. Es ist der Hauptgegentand dieses Aufsatzes, zu beweisen, daſs die Gährung des Trauben-Mostes nicht ohne Hülfe des Sauerstoffgases beginnen kann und es wird daraus folgen, daſs der Gährung erregende Stoff in den Trauben nicht von derselben Natur ist, als die Bierhefe, oder vielmehr, daſs beide nicht in demselben Zustande sich befinden.

Ich wurde zu diesen Untersuchungen veranlaſst, indem ich die Verfahrungsweise des Hrn. *Appert* zur Aufbewahrung der vegetabilischen und animalischen Stoffe prüfte *). Mit Verwunderung hatte ich bemerkt, daſs Trauben-Most, den er ein ganzes Jahr

*) Diese Verfahrungsart, welche äusserst einfach ist, besteht darin, daſs man die Stoffe, welche man aufbewahren will, in Flaschen bringt, die man sehr sorgfältig zustopft. Man setzt dann diese Flaschen der Temperatur des siedenden Wassers eine mehr oder minder lange Zeit aus, worüber die Anweisung, welche Hr. *Appert* über diesen Gegenstand bekannt machte, nachzusehen ist. *G.-L.* — Auch kann bei uns fast jede der Köchinnen darüber Auskunft geben, welche diese Verfahrungsweise des Hrn. *Appert* schon seit undenklichen Zeiten geübt haben. *d. H.*

ohne Veränderung erhalten hatte, in Gährung gerieth, einige Tage nachdem er in ein anderes Gefäfs übergefüllt worden war. Eben dieſs ist die Art, wie Hr. *Appert* aufschäumende Weine in allen Jahrszeiten bereitet. Diese Thatsache liefs mich vermuthen, dafs die Luft einen gewissen Einfluſs auf die Gährung äussere und hat mich auf folgende Versuche geleitet.

Ich nahm eine Flasche Traubenmost, welche schon seit einem Jahr aufbewahrt und noch vollkommen hell war. Ich goſs den Most in eine andere Flasche, die dann sorgfältig verstopft einer Temperatur von 15 - 30° ausgesetzt wurde. Der Most verlor nach 8 Tagen seine Durchsichtigkeit, Gährung stellte sich ein und bald fand man ihn umgeändert in eine weinige, wie der beste Champagnerwein aufschäumende Flüssigkeit. Eine andere Flasche Most, wie die erste ein Jahr lang aufbewahrt, aber nicht in Berührung mit Luft gebracht, gab kein Zeichen von Gährung, obgleich in die günstigsten Umstände zu deren Entwickelung versetzt.

Ich nahm alsdann diese Bouteille Traubenmost und nachdem ich einen tiefen Einschnitt mit einer Feile am Hals gemacht hatte, kehrte ich sie um, in Quecksilber sie eintauchend, worauf ich leicht den Hals losmachen konnte, ohne dafs der Most in Berührung mit Luft kam. Ich liefs davon einen Theil über das Quecksilber unter eine Glocke treten, welche eine kleine Quantität Sauerstoffgas enthielt, und einen zweiten Theil in eine andere, die gänzlich luftleer war. Der erste Antheil kam nach wenigen Tagen in Gährung, aber der zweite zeigte keine Spur von Gährung, selbst nach Verlauf von 40

Tagen. Nachdem die kohlensaure Luft, welche sich während der Gährung des ersten Antheils entwickelt hatte, durch Kali verschluckt worden war, blieb nur ein sehr geringer Rückstand. Daher war das von mir angewandte Sauerstoffgas in sehr grofsem Maase verschluckt worden.

Diese Erscheinungen beweisen offenbar, dafs der lange Zeit aufbewahrte Most nicht gähren kann ohne Berührung des Sauerstoffgases. Um hierüber noch gröfsere Gewifsheit zu erlangen, habe ich die Luft, welche sich noch in verschiedenen seit einem Jahre aufbewahrten Flaschen Most befand, durch Volta's Eudiometer zerlegt und darin kein Sauerstoffgas gefunden.

Auf die nämliche Weise bin ich mit Johannisbeersaft und Trauben-Most verfahren, der frisch bereitet, aber in gut verstopften Flaschen einer Temperatur des siedenden Wassers ausgesetzt worden, und ich erhielt ganz denselben Erfolg.

Es ist sehr merkwürdig, dafs man einem lange aufbewahrten gährungsfähigen Safte, welcher übergegossen in ein anderes Gefäfs, durch die Berührung der Luft gähren würde, leicht diese Eigenschaft nehmen kann, indem man ihn von neuem in gut verstopften Flaschen der Temperatur des siedenden Wassers aussetzt. Man bemerkt, dafs der Saft durch dieses letzte Verfahren seine Durchsichtigkeit verliert und dafs sich sogleich ein leichter Niederschlag bildet. Bei der Gährung eines sehr hellen Saftes bildet sich auch ein Niederschlag; aber dieser unterscheidet sich dadurch, dafs er geeignet ist, Gährung zu erregen, während derjenige, welcher sich in dem der Temperatur des kochenden Wassers

ausgesetzten Safte bildet, nicht mehr diese Eigenschaft hat.

Nach diesen verschiedenen Resultaten hielt ich es für sehr wahrscheinlich, dafs der frische Trauben-Most nicht gähren würde, wenn man die Trauben ohne Berührung der Luft zerquetschte. Daher nahm ich eine Glocke, unter welche ich kleine noch sehr unverletzte Weintrauben brachte, und die, über Quecksilber gesetzt, 5mal nach einander mit Wasserstoffgas gefüllt wurde, um die kleinsten Theile atmosphärischer Luft zu vertreiben; darauf zerquetschte ich die Trauben vermittelst eines eisernen Stäbchens und setzte sie einer Temperatur von 15 - 20° aus. Nach 25 Tagen zeigte sich keine Gährung, während sie sich an demselben Tage in dem Moste zeigte, dem ich ein wenig Sauerstoffgas zugesetzt hatte. Um mich zu überzeugen, dafs die Abwesenheit des Sauerstoffgases die Ursache war, dafs keine Gährung in der ersten Glocke sich einstellte, brachte ich ein wenig Sauerstoffgas in dieselbe und kurze Zeit darauf war die Gährung sehr lebhaft. Ich habe bei diesen zwei letzten Versuchen bemerkt, dafs fast gänzlich das Sauerstoffgas verschluckt wurde; aber ich konnte nicht entscheiden, ob es sich mit Kohlenstoff oder mit Wasserstoff vereiniget habe. Ich habe 120mal mehr kohlensaure Luft erhalten, als ich Sauerstoffgas zu dem Trauben-Moste gesetzt hatte, woraus erhellt, dafs, wenn der Sauerstoff nothwendig ist zum Beginnen der Gährung, er es nicht ist zu deren Fortsetzung und dafs der gröfste Theil der entstandenen Kohlensäure erzeugt wird durch gegenseitige Wirkung der Grundstoffe des Gährungsmittels und der Zuckermaterie.

In einem andern Versuche von der nämlichen Art als der vorhergehende, zeigte sich die Gährung gegen Ende von 21 Tagen, aber die Traube war überreif; und ausserdem ein Antheil von demselben Moste in Berührung mit ein wenig Sauerstoff, kam in Gährung 36 Stunden nach seiner Bereitung. Also ist wieder klar aus diesem Versuche, dafs Sauerstoffgas vorzüglich die Entwickelung der Gährung begünstige.

Diese Wirkung des Sauerstoffes auf die gährungsfähigen Säfte beobachtet man auch bei den thierischen Substanzen. Ich habe bei Hrn. *Appert* Flaschen vorrichten sehen mit Rindfleisch, Hammelfleisch, ja selbst Fischen und Schwämmen gefüllt, welche man nach einem Monate vollkommen erhalten fand. Der Luft ausgesetzt gingen sie schnell in Fäulnifs über, wie frische thierische Substanzen; wenn man im Gegentheile die Vorsicht hat, sie wieder in Flaschen zu bringen, nachdem sie in Berührung mit Luft nur einige Stunden waren und sie dann der Wärme des kochenden Wassers auszusetzen, so können sie sich sehr lange Zeit erhalten. Sind aber die Flaschen nicht gut verstopft, ist vorzüglich die Wärme nicht hinreichend lang fortgesetzt und nicht alles in der Flasche enthaltenes Sauerstoffgas entfernt worden: so wird Fäulnifs bald eintreten. Analysirt man die Luft in den Bouteillen, in welchen die Stoffe sehr gut erhalten worden sind: so zeigt sich, dafs sie keinen Sauerstoff enthält, und dafs also die Abwesenheit dieses Gases eine nöthige Bedingung zur Erhaltung der Thier- und Pflanzenstoffe ist.

In Erwägung, dafs die Fäulnifs oder Gährung nie augenblicklich eintritt, kam ich nach den vorher-

gehenden Resultaten auf den Gedanken, dafs man Thier- und Pflanzenstoffe, ohne sie der Berührung der Luft zu entziehen, erhalten könne, wenn man sie nur von Zeit zu Zeit der Temperatur des siedenden Wassers aussetze. Ich habe Kuhmilch, Johannisbeersaft und eine Auflösung von Gallerte genommen und habe sie im Anfange alle Tage und in der Folge alle 2 Tage der Siedhitze des mit Salz versetzten Wassers ausgesetzt. Nach zwei Monaten waren alle diese Substanzen noch sehr gut erhalten. Die Butter, welche sich an der Oberfläche der Milch angehäuft hatte, war sehr gut; sie schien blofs etwas härter als frische Butter; auch die Milch schien mir etwas heller, als vor dem Versuche. Ich habe nicht nöthig, zu bemerken, dafs die Milch, der Johannisbeersaft und die Gallerte, die ich zur Vergleichung aufbewahrte, sich sehr bald veränderten. Der Harn, welcher, wie bekannt, schnell fault und von dem sauern in den alkalischen Zustand übergeht, hält sich sehr lange in gut verschlossenen Gefäfsen, wenn er kaum in Berührung mit Luft kam; er behält seine Durchsichtigkeit, seine Säure und seinen Geruch, er setzt nicht das aus Phosphorsäure, Ammonium und Talkerde bestehende Salz ab, sondern blos zuweilen Harnsäure. Läfst man den Harn in Berührung mit sehr wenig Luft, so verschluckt er bald den Sauerstoff und seine Zersetzung steht dann stille. Giebt man ihm eine hinreichende Menge Sauerstoff, so bildet sich viel kohlensaures Ammoniak, und es schlägt sich fast immer mit dem phosphorsauren Kalke das aus phosphorsaurem Ammonium und Talkerde bestehende Salz nieder. Die Zer-

setzung des Harns hat, wie man sieht, keine Aehnlichkeit mit der Gährung, weil diese, wenn sie angefangen hat, fortdauert ohne Mitwirkung des Sauerstoffgases.

Gehen wir zur Gährung zurück, und erinnern uns, dafs der Zucker und die Bierhefe ohne Berührung mit Luft in Gährung kommen, während der Traubenmost diese Eigenschaft nicht hat, so wird man zugeben müssen, dafs ein wesentlicher Unterschied zwischen der Bierhefe und dem Gährungsstoffe der Trauben statt findet. Die Hefe ist fest und beinahe unauflöslich im Wasser; der Gährstoff hingegen, wie er sich in den gährenden Früchten findet, ist flüssig, oder wenn er seiner Natur nach fest ist, so mufs er doch sehr auflöslich in dem Safte derselben seyn. Dennoch, scheint es mir, kann er in einer grofsen Anzahl von Körpern fest seyn, aber in einem besondern von der Bierhefe verschiedenen Zustande. Es würde übrigens sehr möglich seyn, dafs es nur einerlei Gährungsstoff gäbe und dafs blos ein wenig Sauerstoff das Auszeichnende der Bierhefe hervorbrächte, während jener, in dieser Beziehung, dem Indig ähnlich wäre, der fähig ist, sich zu oxydiren und zu desoxydiren.

Die Gährung scheint mir nichts desto weniger noch einer der dunkelsten Gegenstände in der Chemie zu seyn, vorzüglich weil sie blos nach und nach wirkt, und man nicht einsieht, warum, wenn der Gährungsstoff und der Zucker innig gemischt sind, sie nicht mit gröfserer Raschheit auf einander wirken. Man wird versucht zu glauben, dafs die Gährung von einem galvanischen Procefs herrühre und

einige Analogie mit der gegenseitigen Niederschlagung der Metalle habe*).

Wie dieſs auch seyn mag, wenigstens wird vollkommen deutlich die Erhaltung der Thier- und Pflanzenstoffe durch das Verfahren des Hrn. *Appert*. Diese Substanzen bekommen durch Berührung der Luft schnell Geneigtheit zur Fäulniſs oder zur Gährung; aber indem man sie der Siedhitze in gut verschlossenen Gefäſsen aussetzt, so bringt der ver-

*) So wenig genügend der Grund scheinen mag, weswegen *Gay-Lussac* vermuthet, daſs der Gährungsproceſs galvanischer Natur sey — denn jeder chemische Proceſs ist eine fortschreitende, nach und nach erfolgende, Wirkung und der ruhig und langsam fortgehende gewährt blos eine mikroscopische Ansicht des rasch vorüberfliegenden momentan scheinenden —; in der Sache aber ist gewiſs jenem ausgezeichneten Chemiker beizustimmen. Immer mehr wird sich bewahrheiten, was schon *Ritter* mit umfassendem Geiste aussprach, daſs der Galvanismus Mittelpunkt aller chemischen Erscheinungen sey. Vergl. auch *Wrede*'s Preisschrift über den Einfluſs der Electricität auf die Gährung. Wenn übrigens die gewöhnliche electrische Säule durch Zerlegung des verworrenen Oxydations- und Hydrogenisations-Processes, wie er (nach *Jäger*'s Versuchen) bei jedem sich oxydirenden Metalle stattfindet, sich characterisirt: so sieht man leicht, daſs man, durch die bis jetzt schon bekannten galvanischen Batterien aus drei Flüssigkeiten (deren Ausdehnung gewiſs viel gröſser ist, als man bis jetzt gewöhnlich annimmt,) geleitet, auch wird hoffen dürfen, den Gährungsproceſs (zu dem drei Körper immer erforderlich sind, — da keinesweges krystallisirbarer Zucker, ohne Schleim, aber wohl Schleimzucker, mit Wasser in Gährung kommt) zerlegen und in Batterien aus drei Flüssigkeiten darstellen zu können.

d. H.

schluckte Sauerstoff eine neue Verbindung hervor, die nicht mehr geeignet ist, Gährung und Fäulniſs zu erregen, oder welche fest wird durch Wärme auf ähnliche Art wie das Eierweiſs*). Man bemerkt in der That, daſs ein Saft, der zur Gährung geneigt und vollkommen hell ist, sich bei der Siedhitze des Wassers trübt und dann die Fähigkeit verliert, zu gähren, wenn er nicht mit Sauerstoff in Berührung kommt. In dem letzten Falle aber hemmt man durch Kochen, im Augenblicke, wo die Gährung sich zu entwickeln anfängt, diese alsobald und es bildet sich noch ein wie thierischer Stoff sich verhaltender Niederschlag. Man kann unter andern beobachten, daſs auch die Bierhefe, welche der Siedhitze des Wassers ausgesetzt wurde, die Fähigkeit verliert **), Gährung des Zuckers anzuregen. Daher, weil gekochter Trauben-Most noch eine Auflösung des Gährstoffes enthält, der, um

*) Schon *Fabroni* schrieb der thierisch-vegetabilischen Substanz, welche die Gährung anregt (und welche *Seguin* sogar für Eiweiſsstoff hält, der in verschiedenem Zustande vorkommen könne) die Eigenschaft zu, in höherer Temperatur zu gerinnen. S. *Gehlen's* Journ. d. Chem. u. Phys. Bd. 2. S. 417. *d. H.*

**) Wenn jene Siedhitze nicht allzulang anhält, wird diese blos geschwächt. *Berthollet* und *Fourcroy* bemerkten (s. *Gehlen's* Journ. d. Chem. u. Phys. Bd. 2. S. 418.) als sie Hefen 10 Minuten lang kochen lieſsen und sie nachher mit Zucker der Gährung aussetzten, daſs die Mischung wohl mehrere Tage ruhig blieb, dann aber sich mehr und mehr trübte und die Gährung lebhaft wurde, folglich das Kochen die Eigenschaft zu gähren blos auf einige Zeit verringerte. *d. H.*

Gährung hervorzubringen, blos Berührung der Luft nöthig hat, so ergiebt sich, dafs nur derjenige Theil, welcher den Sauerstoff absorbirte und vermuthlich von derselben Beschaffenheit als die Bierhefe ist, in der Hitze gerinnet. Eben so fasse ich auf die Erhaltung der Thier- und Pflanzenstoffe; und wenn, wie die Erfahrungen, welche ich erzählt habe, zu beweisen scheinen, der Sauerstoff nöthig ist zur Entwickelung der Gährung und der Fäulnifs: so ist es offenbar, dafs nicht allein die Hitze lange genug dauern mufs, um die Substanz zu zerstören, oder zu fixiren, welche Sauerstoff verschluckt hat und geeignet ist, die Gährung hervorzurufen: sondern dafs auch die Gefäfse ganz genau verschlossen seyn müssen, um der Luft keinen Zutritt zu verstatten. Es ist sehr wahrscheinlich nach dieser Ansicht, dafs man alle Arten Früchte lange Zeit in Wasserstoffgas oder Stickgas würde aufbewahren können, vorausgesetzt, dafs sie keinen Sauerstoff verschluckt haben. Man kann auch schliefsen, dafs wenn Trauben sich sehr lange halten, ohne zu gähren, dieſs daher kommt, dafs die äufsere Umhüllung den Zutritt des Sauerstoffes verhindert und nicht, wie Hr. *Fabroni* annahm, nach einer sehr schönen Analyse der Trauben, weil der Gährstoff und die süfse Materie sich in getrennten Zellen befinden. Ich halte es endlich für möglich, dafs wenn ein thierischer Stoff *), z. B. Milch aufser Berührung der Luft könnte

*) Bekannt ist es wenigstens, dafs ganze thierische Körper in trockenen Grüften sehr lange der Fäulnifs widerstehen, in welcher Beziehung es hier nicht unpassend scheinen mag, einer Tagesgeschichte zu erwähnen, die so eben in

erhalten werden, er sehr lange unzersetzt bleiben würde.

Man konnte dem Vorhergehenden gemäfs, wohl erwarten, dafs man Gährung in dem ausser Berührung der Luft gehaltenen Trauben-Moste erregen werde, wenn man die Polardrähte einer electrischen Säule in denselben eintaucht. Diefs war in der That

---

Nürnberg Aufmerksamkeit erregte. Es wurden hier bei Eröffnung einer alten Gruft zwei Leichen aus einer ausgestorbenen adelichen Familie gefunden, die, obwohl sie gegen anderthalb Jahrhunderte lagen, doch ziemlich unversehrt und so gänzlich ausgetrocknet waren, dafs alle Theile den festesten Zusammenhang hatten. Das Ansehen der Körper war nicht so schwarzbraun, wie es bei Mumien zu seyn pflegt, sondern braungelb und das ausgetrocknete Fleisch, oder vielmehr die darüber gespannte Haut, fühlte sich elastisch an. Man sah deutlich, dafs die männliche und am besten erhaltene Leiche nicht balsamirt gewesen war; denn schon der bloſse Anblick des unzerstört gebliebenen und nicht eingesunkenen Unterleibes (welcher indefs bei der zugleich vorgefundenen weiblichen Leiche nicht mehr wahrnehmbar war) zeigte, dafs man die Eingeweide nicht herausgenommen hatte. Der Mantel aus dickem Seidenzeug, in welchen eingehüllt die Leiche des Hrn. von Stark (so hiefs vormals der Todte) dastand, scheint vielleicht selbst zur Erhaltung mitgewirkt zu haben, da Fäulnifs (überhaupt Gährung) durch die Luftelectricität bekanntlich sehr begünstiget wird, folglich Einhüllung in einen isolirenden Körper vortheilhaft seyn kann. Wirklich waren auch die von dem keinesweges morschen, sondern ganz festen Mantel bedeckten Theile besonders gut erhalten. Von andern Kleidern sah man keine Spur und auch diejenigen, womit die weibliche Leiche bekleidet gewesen seyn mag, waren gänzlich zerstört. *d. H.*

der Fall; und eine Folgerung, die daraus abgeleitet werden kann, ist, dafs es von der Vermehrung der electrischen Kraft der im Contacte befindlichen Substanzen herrührt, wenn die atmosphärische Electricität so sehr das Sauerwerden der Milch, der Fleischbrühe etc. befördert.

Die Versuche, welche ich angestellt habe, werfen einiges Licht auf das Geschäft der Weinschwefelung, welche seit undenklichen Zeiten gebräuchlich ist, ohne dafs man gesucht hat, sich die Ursache davon zu erklären *).

Die Säuren, vorzüglich die mineralischen, können die Gährung verhindern, indem sie sich mit dem Gährstoffe verbinden, oder seine Natur abändern. Die schwefelige Säure wirkt wie die andern Säuren und überdiefs bemächtiget sie sich des Sauerstoffes, welchen der Wein kann eingesogen haben, oder welcher in den Fässern zurücke geblieben ist. Beweise dafür sind: 1) dafs die Gährung nicht ohne Hülfe des Sauerstoffes beginnen kann; 2) dafs bei gleicher Stärke der Säure die schwefelige Säure viel mehr die Gährung hindert als andere Säuren.

---

*) Diese Schwefelung, welche darin besteht, dafs man in den Fässern, die man mit Wein anfüllen will, eine grösere, oder kleinere Anzahl Schwefelfäden, oder ein Stück Leinwand, das in geschmolznen Schwefel eingetaucht wurde, verbrennt, würde sich unendlich einfacher bewerkstelligen lassen, wenn man concentrirte schwefelige Säure bereitete und diese dem Weine, welchen man schwefeln will, in kleiner Quantität zusetzte. *G.-L.* — Uebrigens hat *Proust* darauf aufmerksam gemacht, dafs durch das Schwefeln des Mostes in eben dem Maase, wie Gährung gehindert, Kry-

Diese Arbeit ist weit entfernt vollendet zu seyn. Ich habe mehrere Versuche begonnen, deren Resultate mir noch nicht bekannt sind, oder die noch durchzusehen sind und die ich für eine gröfsere Abhandlung aufbewahre, welche noch andere Gegenstände umfassen wird. Daher beschränke ich mich auf diesen Auszug und schliefse mit der Bemerkung, dafs reiner Zucker, so wie Manna, die Eigenschaft hat, das gelbe Bleioxyd aufzulösen und dann auf die Farben eben so, wie Alkalien, zu wirken.

---

stallisation des Zuckers befördert wird. Diese *Proust*'sche Abhandlung soll, nebst andern mit demselben Gegenstande im Zusammenhange stehenden, in einem der folgenden Hefte mitgetheilt werden.

d. H.

Bemerkung über die Blausäure.

von Gay-Lussac.

(Vorgelesen im Institute zu Paris am 4. Febr 1811.)

Uebersetzt von W. L. Bachmann, Apotheker-Gehülfen zu Nürnberg.

Seit der Entdeckung der Blausäure durch *Scheele* und den Arbeiten der Herren *Berthollet* und *Clouet* wurde nichts von grofser Wichtigkeit über die Natur dieser Säure bekannt*). Ob man sie gleich bei der losen Verbindung ihrer Bestandtheile leicht zersetzen konnte und selbst dahin gelangt ist, sie zusammen zu setzen, Ammoniakgas über rothglühende Kohlen hinstreichen lassend, so hat man sie doch noch nicht vollkommen rein erhalten und man weifs nicht, unter welcher Gestalt sie sich dann darstellt. Ich habe mich beschäftiget diese Frage aufzulösen und ich werde in dieser Abhandlung zeigen, dafs die Blausäure keinen permanent elastischen Gaszustand besitzt; dafs sie eine viel flüchtigere Flüssigkeit als der Schwefeläther darstellt, indem sie bei 26° 5 des 100-

*) Doch hat *Proust*, der sich vorzüglich mit der Untersuchung der blausauren Verbindung beschäftigte, schon mehrere neue Eigenschaften dieser Säure erwähnt. (S. Annales de Chimie T. LX. übers. in *Gehlen's* Journ. f. d. Chem. u. Phys. 3. Bd. S. 549-597.) *B.*

theiligen Thermometers ins Aufkochen geräth, und dafs sie, vermöge dieser Eigenschaft, bei einer Temperatur von 20 bis 26° die Luft beträchtlich ausdehnt, wo die Gasarten, mit denen man sie mischt, derselben ihre Eigenschaften mittheilen und sie alsdann einer permanent elastischen Flüssigkeit gleichet.

Da ich mich zu besondern Untersuchungen überzeugen wollte, ob man die Blausäure im Gaszustand erhalten könne, so zersetzte ich blausaures Quecksilber durch Salzsäure, wie es *Proust* gezeigt hat. Nachdem die Luft der Gefäfse entwichen war und sich ein starker Geruch nach Blausäure verbreitete, fing ich das Gas über Quecksilber auf. Auf diese Art erhielt ich mehrere Glocken mit einer elastischen, entzündlichen, stark riechenden Flüssigkeit, welche mir die gasförmige Säure zu seyn schien. Indefs, während ich die Arbeit verlängerte, wurde ich gewahr, dafs Tropfen einer besondern Flüssigkeit sogleich den Gaszustand annahmen, als sie den obern Theil der Glocke berührten und das Quecksilber beträchtlich herabdrückten. Die Temperatur war damals 20 Grade und am andern Tage, da sie nur 12 Grade war, bemerkte ich, dafs das Volumen des erhaltenen Gases sich sehr vermindert und in den Glocken sich eine Flüssigkeit abgesetzt hatte, wo vorher keine vorhanden war. Ich zweifelte nun nicht mehr, dafs die Blausäure eine sehr flüchtige Substanz sey, und nach mehreren Versuchen, die ich mit Stillschweigen übergehe, gelangte ich dahin, sie auf folgende Art leicht zu erhalten:

Ich nahm eine Tubulatretorte, in welche ich das blausaure Quecksilber brachte; an dem Hals der Retorte befestigte ich eine gekrümmte Röhre, die in

rum die Chemiker bisweilen vorgegeben haben, die Blausäure könne in dem permanent elastischen Gaszustande dargestellt werden.

Wenn man die Blausäure in ein erkältendes Gemisch aus 2 Theilen Eis und 1 Theil Salz stellt, so gesteht sie sogleich und nimmt oft eine regelmäfsige Gestalt an. Ich habe einigemale Krystalle von dieser Säure gesehen, die denen des faserigen salpetersauren Ammoniaks gleich kommen; sie bleiben unter einer Temperatur von 15° fest; aber in einer höheren werden sie flüssig.

Die gröfse Flüchtigkeit dieser Säure und ihr Gefrieren bei — 15° stellt eine sehr merkwürdige Erscheinung dar. Wenn man einen Tropfen Säure auf die äufsere Seite einer Glasröhre, oder besser auf ein Blatt Papier bringt, so gesteht er sogleich. Dieses Gefrieren, durch die Verdampfung der Blausäure selbst hervorgebracht, ist, glaube ich, die einzige Erscheinung dieser Art, denn unter den sehr flüchtigen Flüssigkeiten giebt es keine, die bei einer Temperatur, die so wenig von der des schmelzenden Eises entfernt ist, in den festen Zustand übergeht.

Ich habe die chemischen Eigenschaften der auf oben beschriebene Art erhaltenen Blausäure studiret, ich werde die vorzüglichsten derselben in einer besondern Abhandlung bekannt machen.

Nachschrift d. *H.*

Mit der letzten interessanten Bemerkung *Gay-Lussac's*, dafs Blausäure durch die Schnelligkeit ihrer Verdampfung an freier Luft gefriert, steht im nahen Zusammenhange folgendes:

Entdeckung eines Verfahrens, Wasser gefrieren zu machen durch Verdünstung dieser Flüssigkeit selbst *).

Man meldet aus London, Prof. *Leslie* zu Edinburg habe entdeckt, dafs, wenn man Wasser unter den Recipienten einer Luftpumpe bringt, neben dasselbe einen Körper setzend, der Feuchtigkeit stark anzieht, (Schwefelsäure z. B.), und dann die Luft auspumpt, das Wasser alsobald gefriert, zu Folge der Kälte, welche die durch Entfernung der Luft sehr vermehrte Verdünstung erzeugt.

Leslie hat ein Patent auf diese Entdeckung erhalten, welche er ohne Zweifel zu ökonomischem Nutzen anzuwenden sich vornahm. —

So eben (als schon das Vorhergehende dem Druck übergeben war) erhalte ich von den Annales de Chemie das Mayheft, in welchem sich eine kleine Abhandlung von *Leslie* selbst über diese seine neue Methode Eiskälte hervorzubringen befindet. „Ich ziehe, sagt *Leslie*, für diesen Versuch eine Glocke von Gestalt einer Halbkugel vor; die concentrirte Säure wird in ein breites und plattes Gefäfs gebracht;

*) Aus der Biblioth. brit. Merz 1811. S. 314 des 46. Bandes.

2 bis 3 Zoll über demselben steht eine Metallschale von halb so grofsem Durchmesser, welche in einer etwas gröfseren auf Glasfüßen ruhenden sich befindet. Sobald die Glocke ausgepumpt ist, fängt das Wasser an, Eiskrystalle zu bilden, und eine überraschende Menge Luft entbindet sich öfters während ihrer Bildung. Ich treibe die Ausleerung gewöhnlich auf das 100fache, aber die 20- und selbst 10fache reicht hin, den gefrornen Zustand zu unterhalten, wenn er einmal herbeigeführt ist. Das Eis rundet sich ab nach und nach, vermindert sich und verschwindet endlich, verzehrt (mittelst der verdünnten Luft der Glocke) von der Säure, die, während der ganzen Zeit, sich in erhöheter Temperatur befindet. Ein Stück Eis vom Durchmesser eines Zolls verschwindet sofort in fünf bis sechs Tagen."

„Eine zugleich artige und unterrichtende Art den Versuch zu wiederholen, ist, Wasser in eine Glasschale zu bringen, sie mit einem Glasdeckel zu bedecken, der an einem durch den oberen Theil der Glocke gehenden Stabe befestiget ist. Nach Bildung der Leere beharret das Wasser in demselben Zustand unbestimmte Zeit lang; aber wenn man den Deckel erhebt ein oder zwei Zoll hoch, um die Berührung und das Spiel der verdünnten Luft zu verstatten: so sieht man in weniger als fünf Minuten einen Büschel Eisnadeln hervorschiefsen durch die Wassermasse und die Gefrierung, wagerecht hinabsteigend, bringt bald eine feste und vollkommen durchsichtige Masse hervor. — Die Säure wirkt fort mit wenig Verminderung der Kraft bis sie eine gleiche Masse Wasser sich angeeignet hat. Salzsau-

rer Kalk leistet dasselbe, obwohl im geringeren Grade wirksam als die Schwefelsäure."

„Im Wasserstoffgas ist die Wirkung etwa dreimal rascher und die nachfolgende Zerstreuung der Eismasse ist auch um so schneller. Aber diese Schnelligkeit ist der einzige Gewinn; denn obgleich dieses Gas, alles Andere gleich gesetzt, zehnmal so viel Feuchtigkeit aufzulösen scheint, als die gemeine Luft: so ist doch, da gegenseitig seine Wärmecapacität zehnmal *) gröfser ist, der Wirkung das Gleichgewicht gehalten und die entstehende Kälte auf einen gewissen Punkt begrenzt." —

„Wenn die Wirkung sehr rasch ist: so bleibt die Luft, welche sich, während des Gefrierens, würde entwickelt haben, in einem Zustande der Verdichtung und das sich bildende Eis ist dichter als gewöhnlich, so dafs es in ein oder zwei Fällen unvermögend schien sich auf der Wasserfläche zu erhalten."

„Dieselbe Kraft kann die Gefrierung des Quecksilbers bewirken. Wiederholt die Kugel eines Thermometers in Wasser tauchend und sie abwechselnd einem Strome kalter Luft (während der Frostkälte) aussetzend, bis sie ganz mit einer Eiskruste bedeckt war, brachte ich das Thermometer unter die Glocke der Luftpumpe, aufgehängt über Schwefelsäure. Nach der Luftleere fiel das Thermometer 37° (der 100theiligen Scale) unter die Temperatur des

*) Seine Untersuchungen über Wärmecapacität der Luftarten und deren Verhalten in Hinsicht auf Hygrometrie verspricht *Leslie* in der Einleitung zu diesem seinen Aufsatze künftighin in einer besonderen Abhandlung bekannt zu machen.

Zimmers, welche 0° war. Wäre diese äufsere Temperatur nur drei Grad niedriger gewesen: so würde ich Gefrierung des Quecksilbers bewirkt haben."*)

So weit *Leslie*, auf dessen Abhandlung in den Annales de Chimie eine von *Désormes* und *Clément* über denselben Gegenstand folgt. Nach Anführung der bisher erwähnten Erscheinung geben sie eine Erklärung derselben, die indefs jedem von selbst in die Augen fällt. Es ist nämlich offenbar, dafs in der schnellen Einsaugung des Wasserdampfes eine neue Veranlassung liegt zur Entstehung desselben, welche stets mit Verminderung der Temperatur begleitet ist. — Dann ist die Sprache davon, wie diese Entdeckung für das Leben benützt werden könne. *Clément* und *Désormes* bemerken zuerst, dafs man nun wahrscheinlich auf bequeme Apparate zur Eisbildung denken werde, welche in warmen Ländern sehr vortheilhaft seyn können. Aber als ein Mittel zur Verdampfung, fahren sie fort, kann die Entdeckung von *Leslie* noch gröfsere und zahlreichere Vortheile haben. Sie führen dann an, dafs *Montgolfier* zur noch gröfseren Eindickung des Mostes und anderer Fruchtsäfte bis zur gänzlichen Trockenheit, nach seinem im vorigen Stücke dieses Journals beschriebenen Verdünstungs-Apparate, sich auch der Luftpumpe zu bedienen versucht habe, deren

*) Dafs diese Gefrierung des Quecksilbers auch in unserm gemäfsigten Klima durch Verdampfung der Naphta bewirkt werden könnte, wenn man bei Winterkälte die Thermometerkugel wiederholt abwechselnd in Naphta taucht und wieder in kalter Luft die anhängende Naphtha verdunsten läfst, ist eine nicht unbekannte Thatsache.

Gebrauch als Verdünstungsmittel, statt des Feuers, welches er, um alle Zersetzung der Fruchtsäfte zu vermeiden, entfernen wollte, nur zu kostspielig schien. Mit Anwendung des Verfahrens von *Leslie*, bemerken *Désormes* und *Clément*, würden die Kosten nicht viel diejenigen, bei dem Feuergebrauch, übersteigen, da *Leslie*, statt allein durch mechanische Kraft beständig die Leere zu erneuen, auch durch Wasserdampf einsaugende Mittel, denen man die verlorne Eigenschaft, durch Hülfe der Wärme wieder geben könne, diesen Zweck erreiche. Wir sind hiedurch, sagen sie, in dem Besitz eines Mittels, alles, was wir wollen, in einer Temperatur auszutrocknen, die niedriger ist, als die gewöhnliche der Atmosphäre und wir können nun unsere Nahrungsmittel in einen Zustand sehr grofser Trockenheit bringen, ihr Gewicht öfters mehr als um $\frac{3}{4}$ vermindern und sie zu einer langen Aufbewahrung geeignet machen, ohne dafs dieselben merklich ihre gute Beschaffenheit verlieren. Sie bemerken, zur Bestätigung ihrer Ansicht, dafs *Gay-Lussac* in einer Glasglocke ein grofses Stück Fleisch aufgehängt habe, den Boden, worauf die noch dazu von ganz unverdünnter Luft erfüllte Glasglocke ruhte, bedeckend mit salzsaurem Kalke, der bald flüssig wurde, während das Fleisch sich zwei Monate lang im guten Zustand erhielt. Was den Most anlangt, über dessen Eindickung *Montgolfier* vorzüglich Versuche anstellte: so erzählen sie einen gelungenen Versuch desselben, indem von ihm zwei Fässer sehr guten Weines aus eingedicktem und dann verfahrenem Moste bereitet wurden. Wenn auch diese Versuche *Montgolfier's*, sagen sie mit Recht, nicht auf feine

men, sondern dabei auch durch die chemische Anziehung des Quecksilbers zu dem Metalle die Entstehung desselben ungemein begünstiget werde. Wir sehen hier in *Leslie*'s Versuch eine ganz analoge Erscheinung, da die Schwefelsäure wie sie den Wasserdampf einsaugt, auch die Entstehung desselben befördert und selbst letzteres wohl nicht ohne Mitwirkung chemischer Anziehung, da ja beide Körper (Wasser und Schwefelsäure) blos durch eine Luftleere getrennt, mit ihren feinsten Theilen aber wirklich in unmittelbarer Berührung sind.

Um aber zum Schlusse, nach dem von *Désormes* und *Clément* gegebenen Beispiele auch des Nützlichen für das Leben zu gedenken, so erinnere ich an die bei Feldlagern im Sommer nicht ungewöhnliche Sitte, sich kaltes Getränk dadurch zu bereiten, daß man die Flaschen eingräbt und über der Erde, womit sie bedeckt sind, Feuer anmacht. Sobald dieß abgebrannt ist, werden die Flaschen heraufgeholt, die nun auf eine überraschende Art erkältet sind. Auch hier ist es der Dampf (der feuchten Erde nämlich), welcher diese Erkältung veranlaßt, aus den untern um die Flasche befindlichen Erdschichten vermöge der Elasticität nachströmend, während der in den obern Erdlagen befindliche durch die Wirkung der Flamme aufgelöst und zerstreut wird. Das Feuer thut hier dasselbe, was bei *Leslie* die Luftpumpe und die obern ausgetrockneten Erdschichten wirken, Feuchtigkeit von unten anziehend, eben so, wie dort die Schwefelsäure, oder der salzsaure Kalk.

Ueber
Sömmerring's electrischen Telegraphen.

I. Darstellung der Sache mit den Worten ihres Erfinders

nach den Denkschriften der k. Akad. d. W. zu München.

In der Einleitung wird die zu diesem Gegenstande gehörige Literatur angeführt. Der erste Vorschlag eines electrischen Telegraphen rührt von *Reiser* her, welcher in *Voigt's* Magazin B. 9. St. 1. 1794 vorschlug, dafs von den auf eine Glastafel geklebten und mit Buchstaben bezeichneten Stanniolstreifen diejenigen Streifen mittelst des electrischen Funkens angedeutet werden sollen, welche den einzelnen anzuzeigenden Buchstaben gehören, der electrische Funke aber solle durch eben so viele unter der Erde in gläsernen Röhren befindliche Drähte zugeleitet werden. Vier Jahre darauf erfand, nach einer in demselben Magazine (11. Bd. St. 4.) befindlichen Nachricht, *Dr. Salva* in Spanien einen electrischen Telegraphen (noch vor Bekanntwerdung der electrischen Säule also, die erst im Jahr 1800 von Volta construirt wurde). *Salva's* Telegraph erregte Aufmerksamkeit und der Infant *Don Antonio* liefs einen sehr grofsen auf eine sehr weite Ferne wirksamen electrischen Telegraphen errichten.

Sömmerring zieht aus guten Gründen den von ihm ausgedachten Telegraphen durch Gasentbindung

den durch Funken der gemeinen Electricität zu Stande gebrachten vor. Die Beschreibung, welche er entwirft, ist folgende:

Schilderung der Zusammensetzung des Telegraphen und der Art, ihn zu gebrauchen.

In dem Boden dieses gläsernen, auf einem Gestelle ruhenden Wasserbehälters *a*), sind 35 goldene Spitzen oder Stifte *b*) befestigt, und theils durch die 25 Buchstaben unseres teutschen, als des vollständigsten Alphabets, theils durch die zehn Ziffern oder Zahlfiguren bezeichnet.

Jede dieser 35 Spitzen geht in einen kupfernen Communications- oder Leitungsdraht *c*) über, welcher sich mit einem messingenen Schlufsstäbchen *d*) endigt, in dessen Mitte sich ein Kanälchen findet, welches zur Aufnahme eines, sowohl am Hydrogenpole, als am Oxygenpole der electrischen Säule, mittelst eines Drahtes *e*) oder Kettchens befestigten, eingeschliffenen, ebenfalls messingenen Zäpfchens *f*) dient.

Diese krahnähnlichen Schlufsstäbchen *g*) sind gerade, wie die goldenen Spitzen im Wasserbehälter

---

a) Taf. V. Fig. 1 von oben, Fig. 2. von vorn.

b) Fig. 3, 4 in vollständiger Gröfse.

c) Fig. 2, 8, 9, 10, 11 b, c verkleinert.

d) Fig. 5 in vollständiger Gröfse, Fig. 9 von oben, Fig. 10 von vorn, Fig. 11 von der Seite verkleinert.

e) Fig. 11 d verkleinert, Fig. 7 d in vollständiger Gröfse.

f) Fig. 6 des Hydrogen Zäpfchen in vollständiger Gröfse, Fig. 7 des Oxygen Zäpfchen in vollständiger Gröfse, Fig. 11 in der Zusammenfügung verkleinert.

g) Fig. 11.

in einem eigenen Gestelle *h*) dergestalt geordnet und befestiget, dafs die entgegengesetzten Enden eines jeden leitenden Kupferdrahtes der gleiche Buchstabe, oder die gleiche Ziffer bezeichnet; das heifst: der Kupferdraht a, b, c u. s. f. endigt sich als goldene Spitze a, b, c, im Wasserbehälter, und als messingenes Stäbchen a, b, c, u. s. f. in seinem Gestelle. S. Tafel. VI.

Wird nun diese Vorrichtung auf die Art, wie die VIte Tafel abbildet, in den Kreis einer wirkenden electrischen Säule gebracht, so zeigt sich augenblicklich im Wasserbehälter an denjenigen beiden goldenen Spitzen oder Stiften Gas-Entbindung, deren gleich bezeichnete Schlufsstäbchen die beiden Zäpfchen aufnehmen, z. B. auf der VIten Tafel bei K und T. Am Hydrogenpol-Zäpfchen zeigt sich, wie natürlich, Hydrogengas, am Oxygenpol-Zäpfchen dagegen Oxygengas.

Mittelst solcher Gas-Entbindung läfst sich nun jeder Buchstabe und jede Zahl, nach Belieben, aufs bestimmteste andeuten, wie z. B. die VIte Tafel die Andeutung von K und T versinnlicht; und käme man in der Annahme folgender drei leicht faſslichen Regeln überein, so wäre man im Stande, hiedurch eben so viel, wenn nicht mehr, als durch den gewöhnlichen Telegraphen auszurichten.

Erste Regel.

Weil das Hydrogengas in auffallend gröfserer Menge, als das Oxygengas auftritt, so dürfte man

h) Fig. 9 von oben, Fig. 10 von vorn, Fig. 11 von der Seite verkleinert.

den durch dieses Hydrogengas, gleichsam kräftiger, oder vorzüglicher, bezeichneten Buchstaben auch zum *vorgehenden*, den durch das Oxygengas hingegen gleichsam schwächer bezeichneten Buchstaben zum *nachfolgenden* annehmen und dem gemäfs telegraphisch notiren.

Zum Beispiel, in dem Worte, Ák ád ém ie bezeichnet man die Buchstaben A, a, e, i, mittelst des Hydrogen —, k, d, m, e, hingegen mittelst des Oxygenpoles.

Zweite Regel.

Zur Bezeichnung der Verdoppelung eines Buchstabens dürfte man die Nulle wählen, falls sich nämlich ein doppelter Buchstabe nicht durch die Trennung der Silbe von selbst ergiebt. Z. B. der Name Anna läfst sich ohne Verdoppelungs-Zeichen andeuten, weil man erst die Buchstaben Án und dann ńa andeutet; der Name Nanni hingegen läfst sich ohne Verdopplungszeichen nicht andeuten, weil man erst ńa, dann ńn, folglich ńn zugleich andeuten soll, und solches bei dem einfachen Alphabete des Wasserbehälters unmöglich ist.

Zwar könnte man auch Doppelbuchstaben unmittelbar andeuten, weil, wie man sieht, drei (ja noch mehrere) Buchstaben zum Aussprechen gebracht werden, sobald man zwei (oder mehrere) Schlufsstäbchen mit einem Zäpfchen zugleich berührt; allein, diefs würde nicht nur die Anzahl der goldenen Spitzen, sondern (was die Kosten am meisten vergrösern würde) die Anzahl der Communications-Drähte von 25 auf 50, folglich aufs doppelte bringen.

Dritte Regel.

Zur Bezeichnung des Schlusses oder des Endes eines Wortes dürfte man die Ziffer 1 wählen. Folglich würde dieser Charakter oder diese Ziffer dem letzten einzelnen Buchstaben eines aus paarigen Buchstaben bestehenden Wortes beigefügt und *hinten an* gesetzt, so wie dem einzelnen Anfangsbuchstaben des Wortes, welches auf ein aus paarigen Buchstaben bestehendes Wort folgt, *vorgesetzt* werden müssen. Z. B.

„Sie lebt" wird so angedeutet:	Si e1 le bt	das ist — die Eins wird dem ersten e nachgesetzt.
„Er lebt" hingegen folgendermassen:	Er 1l eb t1	das ist — die Eins wird dem l vorgesetzt.

Um alle Verwirrung zu vermeiden, könnte man diese Ziffer als ein Kreutzchen notiren, in dem Falle nämlich, dafs sie nicht als Zahlfigur, sondern als Trennungs- oder Schlufszeichen dienen soll.

Gesetzt nun, das Alphabet des Wasserbehälters befände sich, durch ein anderes Zimmer, durch ein anderes Haus, oder sogar durch eine andere Stadt von dem Alphabete der Stäbchen zwar entfernt, jedoch durch die 35 Communications-Drähte gehörig verbunden, so vermag der Handhaber der electrischen Säulen, auf die so eben angezeigte Art, dem Beobachter der Gas-Erscheinungen an den Stiften im Wasserbehälter, eine Nachricht telegraphisch mitzutheilen.

Bemerkungen über die Spitzen.

Taf. V u. VI, Fig. 1, 2, 8 verkleinert; Fig. 3 u. 4 in vollständ. Größe.

Zu den Spitzen oder Stiften im Wasserbehälter hat Gold vor allen übrigen Metallen entschiedenen Vorzug, aus folgenden Gründen: Spitzen aus unedlen Metallen, z. B. Bley, Zinn, Kupfer, Messing, Eisen, selbst Spitzen aus Silber, vermitteln zwar reichliche Gasentbindung; allein

1) erscheint diese Gas-Entbindung nur an einer Spitze, nämlich an der Hydrogenpol-Spitze, während dafs das Oxygen der Oxygenpol-Spitze auf der Stelle gebunden wird, folglich nicht als Gas erscheint;

2) wird das Wasser durch diese erzeugten Metalloxyde getrübt und gefärbt, z. B. durch Zink weifs, durch Kupfer grün, durch Silber braun, durch Eisen schwarz;

3) werden diese Spitzen sogar bald angegriffen und zerstört; da hingegen Spitzen von Gold nach Jahre langem Gebrauche kaum merkliche Veränderung oder Abnahme leiden, falls sich nicht etwas Kochsalz oder Salmiak dem Wasser beigemischt befindet.

Spitzen aus Platina vermitteln zwar eben so gut beide Gasarten, als Spitzen aus Gold. Allein nicht zu gedenken, dafs Platina-Drähte schwerlich überall, wo man goldene leicht fertigen lassen kann, zu erhalten seyn möchten, so erscheint das Verhältnifs zwischen dem erzeugten Hydrogen- und Oxygen-Gase nicht so auffallend bei Platina- als bei Gold-Spitzen. Nach meinen genauesten und neuesten Untersuchungen verhält sich die Menge des Hydrogen-

Gases zum Oxygen-Gase bei Platina-Spitzen, wie 23 zu 11, bei Goldspitzen, wie 23 zu 7.

Die Ursache des Unterschiedes scheint darin zu liegen, dafs selbst im reinsten destillirten Wasser ein Theil des Oxygens an der Spitze aus Gold in sogenannten mineralischen Purpur sich verwandelt, folglich nicht, wie bei der Platina-Spitze, als Gas erscheint.

Ferner fand ich, dafs die Dicke der Spitzen im Wasserbehälter auf die Gas-Entbindung den augenscheinlichsten Einfluſs verräth. Dickere goldene Spitzen nämlich vermitteln unter übrigens gleichen Umständen offenbar mehr Gas, als dünnere. Reicht die Dicke der Spitze an das Drittel einer Pariser Linie, Fig. 3 u. 4, so scheint sie vollkommen hinreichend; wenigstens würde ich nicht rathen, die Spitzen viel dicker zu machen, weil alsdann die Gase sich als Bläschen rings um die Spitzen ansetzen, und mehrere Secunden verstreichen, ehe bei einer hinreichend starken electrischen Säule die Gasarten Springbrunnen ähnlich in die Höhe sprudeln.

Ueber den Einfluſs der Entfernung der Spitzen von einander auf die Menge der erscheinenden Gase fand ich mittelst meines Gasometers, dafs, wenn unter übrigens gleichen Umständen die beiden von einander entferntesten Stifte, d. i. Fig. 2, A u. 9, in Anspruch kommen, 45 Mafs Hydrogen-Gas erscheinen, da in gleichem Zeitraume nur 21 Mafs erscheinen, wenn zwei der einander nächsten Spitzen, z. B. Fig. 2, R und S, in Anspruch kommen.

Nun stehen die Spitzen, Fig. 2, A—9, volle $7\frac{1}{2}$ Zoll weit von einander, da die Spitzen, Fig. 2, R. u. S, hingegen nur $\frac{1}{4}$ Zoll von einander stehen.

Folglich entbinden die sich 5omal näheren Spitzen, Fig. 2, R. und S, noch nicht einmal doppelt so viel Gas, als die entferntesten Spitzen, Fig. 2, A u. 9.

Auf die Schnelligkeit des Anfangens der Gas-Entbindung scheint übrigens dieser Unterschied der Entfernung der Spitzen von einander keinen merklichen Einfluſs zu äuſsern. Wenigstens konnte ich keinen Unterschied finden, ich mochte die Gas-Enbindung durch die einander nächsten, oder durch die von einander entferntesten Spitzen beginnen lassen. In einem, wie in dem andern Falle, erscheint die Gas-Entbindung gleichzeitig, nicht früher, nicht später.

Bemerkungen über die Communications-Drähte.

Tafel V u. VI, Fig. 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11.

Zu Leitungs- oder Communications-Fäden zwischen den Spitzen im Wasserbehälter und den Schluſsstiften bediente ich mich blos messingener, oder kupferner Drähte, weil sie mir nie ihren Dienst versagten, überall zu haben sind, nicht sobald, als die ohnehin weniger geschmeidigen eisernen oxydirt werden, auch nicht so gar leicht, wie gleich dicke bleierne zerbrechen oder zerreiſsen. Indessen verdiente es noch genauere Prüfung, *ob* irgend ein Metall und *welches* unter den Metallen schneller, als das andere, das electrische Agens durch groſse Streken leite.

Zur Berechnung der *Geschwindigkeit*, mit welcher sich das electrische Agens bewegt, reichten freilich meine beschränkten Versuche nicht hin, bis jetzt noch einen Unterschied zu bemerken, die Com-

munications-Drähte mochten nur einen, oder mehrere tausend Fuſs Länge haben.

Es wäre vielleicht für die Theorie der Electricität höchst interessant, durch genaue ins Groſse gehende Versuche, die Geschwindigkeit zu bestimmen, mit welcher sich das electrische Agens durch solche Leitungsdrähte hin bewegt, und wie sich die Geschwiudigkeit der Electricität zur Geschwindigkeit z. B. des Lichtes verhält. Solche rein wissenschaftliche Untersuchungen würden aber freilich die Vereinigung mehrerer Physiker, so wie vielleicht nicht unbeträchtliche Kosten erheischen; denn, welche Subtilität zu diesen Untersuchungen erforderlich seyn mögte, erhellt schon daraus, daſs man im eigentlichen Verstande des Blitzes Schnelle zu messen hätte *i*).

---

i) Es ist mir nicht unbekannt, daſs treffliche Physiker vor mehr, als einem halben Jahrhundert über die Geschwindigkeit der Bewegung der auf die sonst gewöhnliche Art durch Reibungs-Maschinen erregten Electricität eigene Versuche anstellten. Allein nirgends finde ich diese Versuche so weit getrieben, daſs sie zu bestimmten Resultaten führten; denn weder

Gray, welcher die Electricität durch einen Draht von 700 Fuſs leitete; noch *Du Fay*, welcher sie durch - - - 1256 -
oder *Le Monnier*, welcher sie - - - - 5700 -
noch *Watson*, welcher sie - - - - 12276 -

d. i., durch mehr als zwei englische Meilen leitete, vermochte, auch mit den besten Uhren, das Zeiträumchen zu bestimmen, welches die Electricität brauchte, um diese Längen zu durchlaufen. In dem nämlichen Augenblicke, wo diese Männer den electrischen Funken dem einen Ende des Drahtes mittheilten, schien ihnen auch schon der

Um meinerseits wenigstens durch einen überzeugenden Versuch augenscheinlich darzuthun, dafs in Rücksicht des leitenden Drahtes, der Unterschied der Länge zwischen 2 Fufs und 2000 Fufs nicht bemerkbar ist (ungeachtet der Verstand die Gewifsheit giebt, dafs allerdings ein Unterschied Statt haben müsse), so habe ich um einen Glascylinder einen 2248 baier. Fufs langen Draht gewunden, welchen die Wirkung der electrischen Säule durchlaufen mufs, um von der Säule bis zum Alphabete im Wasserbehälter zu gelangen, und zum Beispiele zu dienen, dafs die Gas-Entbindung, dieser beträchtlichen Länge des Drahtes ungeachtet, eben so schnell zu beginnen scheint, als wenn jene Wirkung sich nur durch zwei Fufs hin zu erstrecken hätte.

Da ferner es manchem frappanter scheinen sollte, wenn ein solcher 2000 Fufs langer Draht sich durch mehrere Zimmer und Gänge hin erstreckt, und doch blitzschnell durch ihn die Wirkung erfolgt, so wäre dagegen zu bedenken, dafs ein solcher, um einen Cylinder gewundene Draht den Vortheil gewährt, dafs sich der Moment des Schliefsens der electrischen Kette, so wie der Moment des Beginnens der Gas-Entbindung bequem, und leicht auf der Stelle wahrnehmen läfst, ohne eben ein paar genaue astronomische Uhren und mehrere zugleich Beobachtende zu erfordern.

Schlag am andern Ende desselben zu erfolgen. *Watson's* Versuche ergeben wenigstens, dafs sich die Electricität ohne Vergleich schneller, als der Schall einer losgelassenen Flinte bewegt.

Sowohl um die unmittelbare, alle Wirkung vernichtende Berührung, als unvermeidliche Verwirrung von 35 einzeln neben einander liegenden Drähten zu verhüten, zugleich dieselben in den kleinsten Raum zusammen zu bringen, und gerade, wie ein einfaches Seil, zu behandeln, und doch zugleich alles Uebersprungen der Electricitat von einem Drahte zum andern zu verhüten, war die Isolirung jedes einzelnen Drahtes nothwendig. Diese Isolirung erreicht man durchs Ueberspinnen mit Seide so vollkommen, dafs man sogar nachgehends dieses aus 35 Drähten bestehende Seil mit einem Firnifs stark überziehen kann, somit vor aller Oxydation aufs dauerhafteste zu schützen vermag.

Bewunderungswürdig scheint es wahrlich, wie durch ein solches Seil 35 abgesonderte Wirkungen der Electricität ohne einige Störung erfolgen!

Ja; wie sehr erweckt nicht ein solches Seil das Nachdenken selbst eines Physiologen, wenn er an ihm wahrnimmt ein grob sinnliches Analogon eines Nervenstranges, dessen einzelne Fäden auf gleiche Weise jeden erhaltenen Empfindungs-Eindruck im Allgemeinen, so wie den des kleinsten electrischen Fünkchens im Besondern, isolirt und ungestört bis ins Gehirn fortpflanzen.

Bemerkungen über die Schlufsstäbchen.

Taf. V u. VI, Fig. 9, 10, 11 verkleinert; Fig. 5 in vollständ. Gröfse.

Die Schlufsstäbchen sind mit kegelförmigen Kanälchen versehen und passen mit den eingeschliffenen gleichfalls kegelförmigen Zäpfchen 6 und 7 der electrischen Säule genau zusammen, theils, um dadurch dem Schliefsen der Kette Genauigkeit und Stätigkeit zu

verschaffen, theils um durch die beständige Reibung alle Oxydation zwischen den hier zusammenzubringenden Metallen abzuhalten, und die Wirkung unfehlbar zu machen, da es bekannt ist, wie wenig Oxyd an solchen Stellen die electrische Wirkung zu unterbrechen vermag.

Man könnte gar leicht an dieser Schlufsstäbchen Reihe eine Tastatur anbringen, um gerade wie auf einem Claviere durch's Eindrücken eines an einem Clavis befestigten Zäpfchens in das Kanälchen des Stäbchens die electrische Kette zu schliefsen, und mittelst der hierdurch erfolgenden Gas-Entbindung die Buchstaben zu bezeichnen. Doch müfsten alsdann in jedem Schlufsstäbchen zwei Kanälchen gebohrt, und doppelt so viel Zäpfchen als Schlufsstäbchen, d. i. zu den 35 Stäbchen 70 Zäpfchen vorhanden seyn. Der erste (so wie alle übrigen) mittelst einer Feder zurückspringende Clavis könnte das Hydrogen-Zäpfchen für A, der zweite Clavis das Oxygen-Zäpfchen für A, der dritte Clavis das Hydrogen-Zäpfchen für B, so wie der vierte Clavis das Oxygen-Zäpfchen für B u. s. f. in das mit ihm zusammenpassende Kanälchen beim Aufdrücken des Fingers bringen.

Bemerkungen über die electrische Säule.

Tafel VI.

Was die electrische Säule oder den Electromotor betrifft, so ist deren Einrichtung und Handhabung so allgemein bekannt, dafs ich nichts zu bemerken wüfste, als dafs zum telegraphischen Gebrauche jede Einrichtung derselben dienlich ist, welche nur eine mehrere Monate lang andauernde Wir-

kung zusichert. Breitplattig braucht eine solche Säule wenigstens nicht zu seyn, weil mir mein Gasometer bewies, daſs sechs meiner gewöhnlichen Glieder (der jedes aus einem Brabanterthaler, Filz, und einem 52 Gran leichtern Zinkscheibchen besteht), schon mehr Gas zu entbinden vermochten, als fünf Glieder der groſsen, sechs und dreiſsig quadratzolligen Batterie unserer Akademie.

Allgemeine Bemerkungen über die Vorzüge eines electrischen Telegraphen vor den bisher gewöhnlichen.

1) Hängt ein solcher electrischer Telegraph nicht lediglich vom Tageslichte und vom heiteren Himmel ab, sondern kann beständig, Nachts eben so gut, als beim Tage, kurz, in jedem beliebigen Augenblicke gebraucht werden. In dieser Hinsicht allein leistet er schon doppelt so viel, als ein gewöhnlicher Telegraph, welcher bekanntlich nur bei Tage zu gebrauchen steht.

2) Stört die Wirkung eines electrischen Telegraphen keine Dämmerung, keine trübe Witterung, kein wolkiger Himmel, kein Nebel, kein Regen, Schnee, Rauch, kein Staub oder Wind. Rechnet man für unsere Gegenden nur 121 oder ein Drittheil des Jahres für trüb, d. i., für den gewöhnlichen Telegraphen unbrauchbare Tage, so kann er zusammengenommen mit der vorhin bemerkten nächtlichen Anwendung weit mehr, als noch einmal so viel leisten.

3) Da der electrische Telegraph nun vollends zwei Buchstaben zu gleicher Zeit anzeigt, so leistet er auch hiedurch, allein schon wieder doppelt so

viel in gleichem Zeitmomente, als der gewöhnliche.

4) Der gewöhnliche Telegraph beschränkt sich nur auf gewisse Entfernungen, müfste also z. B. zwischen München und Augsburg etlichemal die Zeichen wiederholen. Ein electrischer Telegraph könnte von München aus nach Augsburg, ja von einem Ende des Königreichs bis zum andern, ohne Zwischenstation berichten.

5) Ist der electrische Telegraph, wenn man das Communications-Seil Fig. 2, 4, 8b, 9, 10, 11 c unter der Erde weglaufen läfst, in den Zwischenräumen von einer Station zur andern, mit aller seiner Wirkung, verborgen, da hingegen Jedermann die Thätigkeit des gewöhnlichen Telegraphen gewahr wird.

6) Und bei dem allen deutet der electrische Telegraph die Buchstaben und Zahlen ganz eigentlich, nicht cryptographisch, wie der gewöhnliche, in eigens zu erlernenden Characteren an.

7) Bedarf der electrische Telegraph keiner eigenen, hochliegenden Gebäude, sondern kann in jedes Zimmer, in jedes Bureau geleitet seyn.

Was endlich die Kosten betrifft, so kommt diese, wie man überzeugend sieht, vollkommen brauchbare Vorrichtung, welche ich die Ehre hatte, der königl. Akademie vorzuzeigen, bis auf das Communications-Seil, keine 30 Gulden zu stehen.

Blos das aus 35 Drähten bestehende Communications-Seil nebst seiner Leitung durch gläserne oder thönerne Röhren, würde allein Kosten verursachen; doch dürfte ein solches, aus 35 übersponnenen Drähten bestehende Seil, welches die Länge von 22827 Par.

Schuh, d. i., von einer deutschen Meile, oder als einfacher Draht die Länge von 788845 Fuſs hätte, für weniger als 2000 Gulden sich anschaffen lassen, da er dem höchsten Anschlage zufolge, nach dem nämlich berechnet, was mir das meinige kurze kostete, sich auf die Summe von fl. 2396, kr. $50\frac{1}{10}$ beläuft.

II. Diesem Gegenstande verwandte Bemerkungen *Ritter*'s über die Geschwindigkeit der Electricität in Leitern.

Es fällt in die Augen, daſs man bei der Untersuchung der Electricitätsgeschwindigkeit in Leitern zuerst die Quelle der Electricität wird zu berücksichtigen haben und daſs die Electrisirung eines sehr langen Leiters nicht durch geladene bloſse einfache Leiter geschehen dürfe. Es muſs die Mittheilung der Electricität an einen sehr langen Leiter so schnell wie möglich vorgehen und die der gesammten für ihn erforderlichen Electricität also möglichst nahe in einem Augenblick erfolgen können. Daher sind zu solchen Versuchen blos entweder Voltaische Säulen anwendbar von guter Leitung im Innern und möglichst hoher Spannung (wenigstens 10 Graden des Voltaischen Strohhalmelectrometers) oder, und aus verschiedenen Gründen besser, electrische Batterien von möglichst groſser Belegung und Capacität des Glases.

Letztere müssen groſs genug seyn, damit, wenn sie z. B. zum Werthe von 100 Graden des Voltaischen Strohhalmelectrometers geladen sind, sie, bei

der vollständigen Ladung des langen Leiters durch Mittheilung, von diesen 100 Graden so wenige wie möglich verlieren, wenigstens wird der Verlust sicher nie über die *Hälfte* der Spannung gehen dürfen. Besser wird es seyn, wenn er nur $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$, und noch weniger, betragt. Die Ladung oder Eletrisirung des sehr langen Leiters darf auch niemals anders, als schlechterdings nur mittheilungsweise geschehen daher die electrische Batterie nie auf gewöhnliche Art durch ihn entladen werden wird, sondern indem man ihre äussere Belegung mit der feuchten Erde, oder besser einem Bache oder Flusse, und zwar durch pinselartig in demselben aus einander gehende Leiter, verbindet und dann blos die *innere* Belegung mit dem sehr langen Leiter berührt. Die interessantesten Beobachtungen wird man übrigens hier sogleich bei der *Batterie selbst* noch zu machen vorfinden. Denn die Zeit, binnen der *sie* auf ihren Rückstand von Spannung zurückkommt, ist von selbst der gleich, binnen welcher der ganze *lange Leiter selbst* am äussersten entgegen gesetzten Ende zu dieser Spannung gekommen ist. Dieſs sind Beobachtungen, die bei Anwendungen von *Volta*ischen *Säulen hinwegfallen* würden.

Aber ich meine, daſs mit den so wichtigen Versuchen in Rede, die, streng genommen, noch *gänzlich* fehlen, sogleich noch ein zweites Interesse von Werth verbunden seyn könne. Es ist die Geschwindigkeit des *Schalles* in denselben Körpern, an welchen man die Geschwindigkeit der *Electricität* erfahren will, und die Frage: ob nicht *beider* Geschwindigkeiten, zunächst in *festen* Leitern, *genau dieselben* seyen? — Die neueren Forschungen in der

Physik haben ausserordentlich viel zur Verwahrscheinlichung einer *bejahenden Antwort* auf diese letzte Frage geliefert, und da gröfstentheils ich selbst es war, der diese Untersuchungen führte, so ist es mir zu verzeihen, wenn ich ihre Resultate besonders bestätigt oder widerlegt wünsche.

Was nämlich im Innern schwingender Körper während ihrer Schwingung vorgeht, ist ganz bestimmt, eine Reihe oscillatorisch abwechselnder, entgegengesetzter, *electrischer Processe*; und die Fähigkeit zur Fortleitung *jener Schwingungen*, und damit des *Schalles* oder *Tones* selbst, scheint unmittelbar an die Fähigkeit zur Fortleitung dieser *electrischen* Processe gebunden zu seyn. In diesen selbst aber ist wiederum nichts in Thätigkeit, und nichts bedarf einer Fortleitung, als die zu ihnen gehörigen *Electricitäten*. Es schien demnach höchst natürlich, dafs *Schall* - und *Electricitäts*geschwindigkeit in Körpern, fürs erste in festen, genau dieselben wären. — Ich sagte: für's erste in festen; vielleicht fügt die Folge hinzu: in festen *Leitern*, wie etwa z. B. *Metalle*; — nämlich, wenn wir die Körper blos nach dem betrachten, und für beyde Fälle vergleichen wollen, was sie vor und nach, nicht vielmehr nach dem, was sie *während* des Processes sind und was nicht blos wahrscheinlich äusserst verschieden von jenem seyn kann. So z. B. hat die Erfahrung es schon gelehrt, dafs schlechtere Leiter, *während sie in schnellen Schwingungen begriffen* sind, sehr viel bessere Leiter sind, als *vorher*, und wieder *nachher*.

Uebrigens hat man bekanntlich nicht mehr zu fürchten, dafs für die Electricität eine viel zu *lang-*

same Geschwindigkeit herauskommen würde, wenn sie blos der des *Schalles* in den gleichen festen Korpern gleich seyn sollte. Nach den letzten schönen Versuchen von *Biot* (Memoires d'Arcueil, T. II.) pflanzt sich der Schall durch eine Strecke von Gufseisen von 488 Toisen = 2928 par. Fufs in der kurzen Zeit von 0, 26 bis 0, 29 Sekunden fort, was für eine Strecke von 24000 par. Fufs blose 2,25 Sekunden geben würde. Und noch kein electrischer Versuch ist mir bekannt, aus welchem sich für die *Electricität* eine weit gröfsere Geschwindigkeit ergeben könnte. Auch werden *directe* Versuche zur Entscheidung *äusserst einfach* seyn können. Ladet man z. B. einen langen dünnen Draht, etwa von 12000 Fufs Länge, (der auf oben mit kleinen Isolatorien versehenen Stangen in gerader Richtung fortgeführt ist) auf die oben erwähnte Weise von einer electrischen Batterie aus, so wird beim Beginnen der Ladung auch ein electrischer *Schall*, (*Knall* oder dergleichen) statt haben und er fällt unmittelbar in den Augenblick der beginnenden Ladung. Wahrscheinlich wird am andern Ende des Drahts ein dort angebrachtes Electrometer in dem Augenblicke zu divergiren beginnen, (oder vielleicht und wahrscheinlich, weil der *erste* Anfang der Divergenz gewöhnlich der Beobachtung entgeht, sogar ein wenig *später*), als in welchem auch jener Schall, Knall, oder s. w., an diesem andern Ende ankommt; und könnte der Draht von Gufseisen seyn, so liefse sich die Zwischenzeit zwischen erster, mit *Schall* verbundener, *Ladung* des Drahtes, und erster *Electrometerdivergenz* am *andern* Ende desselben, die *wieder* mit *Schall* ver-

nden seyn würde, schon *jetzt* auf etwa 1,125 *nden* bestimmen.

Hätte sich auf solche Weise der hier aufgeneue Gesichtspunkt gerechtfertiget, so würdann *weitere* Versuche über die Geschwindigkeit der Electricität in festen und auch andern Körpern gewissermassen zu völlig *akustischen* werden, und man würde dann über die relativen Geschwindigkeiten der Electricität in festen Leitern etc. mit eben so wenig Apparat auf dem, blofsen Zimmer schon entscheiden können, wie *Chladni* z. B. über die des Schalles. Einige sehr einfache Formeln würden die Mittel zur Berechnung des Resultats vollenden. —

Längst verdiente die innige Verwandtschaft von Electricität und Schall eine strengere Revision, und mit einem *Gesetze* ihres physischen Verkehrs wäre ohne Zweifel gewonnen. Schon 1800 wurde ich überrascht, bei *Morgan* die verschiedenen Gasarten die *Electricität* genau im nämlichen Verhältnifs isoliren zu sehen, in welchem bei *Chladni* den *Schall*, und seitdem bin ich auf den physischen Zusammenhang beider fortdauernd aufmerksam geblieben.

Bei dieser Veranlassung erlaube ich mir noch einen Gedanken, dem ich nichts weniger als einen besonderen Werth beilege, zumal schon *Biot* ihm sehr nahe war. Sollte es nach so vielen Versuchen, das Fern*schreiben* zu cultiviren, nicht inseressant seyn, auch dem Fern*sprechen* neue Aufmerksamkeit zu widmen? — Die *ausserordentlich vollkommene* Fortleitung von Schall, Wort und Rede, durch metallische Leitungen, die zu gleicher Zeit

auch so *schnell* geschieht, scheint allerdings einer praktischen Verwendung fähig zu seyn. Es ist Aussicht da, dafs noch *ganz leise* gesprochene Worte *), durch viele Meilen lange ganz einfache Drahtcontinuen fortgepflanzt, am andern Ende der Leitung noch vollkommen vernehmbar anlangen. Die Drähte hierzu können vielleicht äusserst dünn seyn; haben nirgends nöthig isolirt zu seyn; für jede Station wird nur einer erfordert; und Niemand wird zuhören können, der sich nicht Gelegenheit verschafft, unterweges zum Drahte selbst kommen zu können. Bei gröfsern Entfernungen, als Viertelstunden, Meilen u. s. w., würde auch der zweite, oder der Nachschall, welcher durch die *Luft* nachkommt, wo diese nämlich freie Continuität daneben hat, vermuthlich ganz wegfallen. Am ersten aber wäre ohne Zweifel zur Communication bei kleinen Entfernungen, etwa wie man sie in Städten von einem Gebäude zum andern etc. wünschen könnte, Nutzen daraus zu ziehen. Die Zuleitungen können hier hinlänglich verborgen, und sicher gestellt werden, und noch sehr bedeutende Abweichungen vom geraden Wege der Leitung würden wenig oder nicht schaden. Keine Correspondenz in die Ferne würde so wenig umständlich und kostspielig seyn, als diese, und auch so schnell geschehen als diese, denn die dazu nöthige Zeit ist im Ganzen durchaus nicht

*) Oder, noch näher *Biot's* Versuchen, verabredete, durch Anschlagen an die Metallleitung gegebene, gleich Worten verständliche, Zeichen.

d. H.

gröfser, als die zu einem gleich weitläuftigen Gespräche, denn es ist buchstäblich ein Gespräch, was hier geführt wird, und dem dennoch Niemand zuhört, als wer kann und will. Schon, um sich einen *Bedienten* oder *Boten* mehr zu ersparen, würden solche Verbindungen zwischen Häusern, die viel Verkehr mit einander nöthig haben, vielleicht von Nutzen seyn. Und von Bureau zu Bureau, oder Aehnlichem zu einander, geleitet, würden solche einfache Schallleitungen häufig ein vortreffliches Mittel seyn können, um sich schnell des nöthigen Raths zu erholen, noch dazu, da es keinesweges nöthig ist, dafs der, der durch sie hören will, sein Ohr etwa beständig unmittelbar am Ende der Drahtleitung habe, sondern es genügt, sich eben nur in der *Nähe* ihrer Endigung an einem sonst ruhigen und stillern Orte zu befinden. Das Sprechen mit einander in solchen Entfernungen scheint nicht umständlicher zu seyn, als ein gewöhnliches bequem geführtes Gespräch auf dem Zimmer, und, vorausgesetzt, dafs der Gedanke überhaupt einige Cultur verdiene, würde man wohl zuletzt, wenn es gefällt, einfache und wohlfeile Vorrichtungen angeben können, um ganze geheime Rathssitzungen, oder einen ganzen Kriegsrath halten zu können, ohne dafs die Mitglieder desselben nöthig hätten, zuvor an *Einem* Orte versammelt zu seyn. Dann würden sie auch *noch dazu erst* im *strengsten* Sinne *geheime* Sitzungen seyn.

Soll ich diese Abschweifung für den Fall entschuldigen, dafs dieses Gedankenspiel nichts ist als — Gedankenspiel? Ich wüfste nichts anderes zu thun, als zu ersuchen, blos *Biot* in den *Memoires d'Arcueil selbst* nachzulesen.

III. Nachschreiben des Herausgebers.

Die gewöhnlichen Telegraphen, welche in unsern Tagen angewandt werden, waren, dem Wesen der Sache nach, schon den Alten bekannt *). Wenn aber an die Stelle der einzelnen Lärmstangen eine Verbindung mehrerer, zu vielfachen Zeichen geeignete, unter dem Namen der Telegraphen trat: so geziemt es sich, auch die nächtlichen durch Feuer gegebenen telegraphischen Zeichen der Alten gleichen Schrittes zu vervollkommnen und mehr im Kleinen bezeichnend zu machen, während jene mehr im Grofsen andeuteten. Abgesehen von dem, was durch zweckmäfsige Beleuchtung der Telegraphen selbst bewirkt werden kann: so kennt man zu geographischem Gebrauche die Mittel, weithinstrahlendes Licht zu erregen **). Eine Vorrichtung, um fünf

*) In *Busch* Handbuche der Erfindungen Th. 7. so wie in *Krünitz* ökonomisch-technol. Encyklopädie Th. 53. findet man die Belege hiezu gesammelt. Der Urheber der neueren Telegraphie aber ist *Bergsträfser* durch die Schrift? „Ueber sein am 21. Dec. 1784. angekündigtes Problem einer Correspondenz in ab- und unabsehbaren Weiten der Kriegsvorfälle, oder über Synthematographik. Hanau 1785.

**) In einem chemischen Journale verdient bei dieser Gelegenheit das indianische Weifsfeuer erwähnt zu werden, welches eine Zeit lang sehr geheim gehalten wurde. Man bereitet zu Erregung desselben ein Pulver aus 24 Theilen Salpeter, 7 Theilen Schwefelblumen und 2 Theilen rothen Arsenik. Die Engländer verkauften sonst dasselbe den französischen Astronomen in hölzernen Büchsen. „Das Feuer einer solchen Büchse von 10 Zoll Durchmesser und

bis sechs in einem bestimmten Abstande befindliche kleine weifsfunkelnde Blickfeuer entweder einzeln, oder in verschiedenen Combinationen und geometrischen Figuren abzubrennen, würde hinreichen, um bei Nacht eben so vollständig zu bezeichnen, als es bei Tage mit dem Telegraphen geschieht. Bei nicht zu weiter Entfernung des telegraphischen Abstandes wäre schon die gemeine Feuerwerkerey im Stande durch Racketenflug u. s. w. ungemein vieles anzudeuten.

Der electrische Telegraph gehört zu einer ganz anderen Gattung der Fernschreiberey. Er sucht die Aufgabe zu lösen, sich an Orten verständlich zu machen, wohin weder des Auges Blick, noch der Donner der Kanonen dringt, sey es durch zwischen-

---

4 Zoll Höhe, welche der General *Roy* bei *Ore* an der englischen Küste angezündet hatte, sah Hr. *Mechain* zu *Montlarbers* auf der französischen Küste, eine Entfernung von 40 Seemeilen, bei bedecktem und neblichtem Himmel und durch einen von Zeit zu Zeit fallenden Regen, mit bloſsen Augen." — „Eine ähnliche Büchse, welche Hr. *Legendre in Dünkirchen* abgebrannt hatte, sah der Graf *Kassini* auf dem *Kap Blanc-nez* mit bloſsen Augen so deutlich, wie die Venus in ihrem gröſsten Glanze; obgleich die Entfernung 20000 Toisen beträgt." (S. *Zachs* monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- u. Himmelskunde Jul. 1807. S. 13 u. w.) Das Pulver entzündet sich übrigens so schnell wie Schieſspulver, jedoch ohne Explosion, aber mit der hellesten, von etwas (seitwärts zu vermeidenden) Rauch begleiteten, Flamme zur Augenblendung aller Umstehenden, welche dieselbe Empfindung haben, als ob sie in die Sonne geblickt hätten.

gelegene Hindernisse, oder durch die Weite der Orte gehemmt. Wenn übrigens bei den gewöhnlichen telegraphischen Vorrichtungen der Kanonendonner es ist, welcher die Aufmerksamkeit der Telegraphenwächter erregt, so ist ein ähnliches allerdings durchaus nothwendiges Erregungsmittel auch bei dem electrischen Telegraphen denkbar, obgleich *Sömmerring* nichts hievon sagt. Denn wie leicht ist es nicht, mit jener Säule eine Batterie in Verbindung zu bringen und jegliches Paar von den leitenden Drähten, bei gehöriger Vorrichtung, zu benützen, um jedesmal vor dem Anfange der Zeichensprache einige in dem Zimmer des entfernten Beobachters dazu stets sorgfältig im geladenen Zustand erhaltene Volta'sche Pistolen loszuschiefsen, welches Zeichen dieser als Merkmal der Aufmerksamkeit, zu erwiedern haben würde. Verbindet man hiemit noch die Uebereinkunft, zwei Volta'sche Batterien, eine sehr starke und eine auffallend schwächere zu gebrauchen und die Wirkung beider, der einzelnen sowohl als verbundenen, dem nun aufgeregten Beobachter vor Eröffnung der Unterhaltung durch die Gasentbindung bemerklich zu machen: so sieht man, dafs hiedurch sogleich zwei ja dreimal so viel Zeichen als vorher gewonnen sind, indem man entweder die starke oder die schwache Säule, oder, wenn man will, auch beide in Verbindung anwenden kann. Nimmt man noch hinzu, dafs man die Gasentbindung an jedem Drahte entweder 5, oder 10 oder 15 - 30 Secunden lang kann dauern lassen, dafs sie im anhaltenden Strome, oder in kurzen abgebrochenen Impulsen erfolgen, ja dafs man auch beide Wirkungsarten, nach mannigfaltigen verabredeten Com-

binationen in Verbindung bringen kann: so sieht man leicht eine solche Fülle von Zeichen als möglich ein, welche schon durch die gewöhnlichen zwei Polardrähte gegeben werden können, dafs man, so ferne der Wohlfeilheit diefs Opfer gebracht werden soll, statt 35 Drähte nach *Sömmerring*'s Weise nöthig zu haben, sicherlich blofs mit zweien auszureichen hoffen darf*). Der Beobachter, der seine Aufmerksamkeit nur auf einen Polardraht zu richten hat, kann desto feinere Zeichen verstehen und die Secundenuhr, die er neben sich haben mufs, erfordert weniger Aufmerksamkeit, als dazu nöthig ist, um 35 Drähte zu überblicken und dabei nicht durch anhängende Gasbläschen, die sich erst späterhin (oft viele Secunden nach Aufhebung der Kette) losreissen, getäuscht zu werden.

Wer diese electrischen Telegraphen wegen der Schwierigkeit ihrer Anlegung verschmäht, den erinnern wir an die kräftigen, fast übermüthigen und eben dadurch so grofsen Anlagen und Werke der Alten und er wird eingestehen, dafs solcher Einwurf nur dann gelten könnte, wenn von einer Zeit die Rede wäre, die wenig Freude an Ueberwindung grofser Schwierigkeiten findet, so ferne nicht nahe Ausbeute der Lohn ist. Viel bedeutender ist die Einwendung, dafs nach Besiegung aller Schwierigkeiten, ein solcher Telegraph doch baldiger Zerstörung unter-

*) am leichtesten durch Bezifferung der Buchstaben (nach zweckmäfsiger, nicht gerade alphabetischer, Anordnung), wobei ein 3 Secunden lang dauernder Gasstrom den 3 Buchstaben, ein 12 Secunden lang dauernder den 12 u. s. w. bezeichnen würde.

worfen seyn würde durch Naturkräfte theils, theils durch Menschenhand. Es wird aber wohl minder schwer seyn, diesem Uebelstande zu begegnen, wenn man, wie ich vorschlug, nur mit zwei polarischen Leitern zu thun hat, die dann um so kräftiger und dauerhafter verfertiget werden mögen. Auch könnten diese zuvor geflissentlich von aussen etwas überoxydirt und dann, mit einem dicken sich fest in das Drahtgeflechte einlegenden Firniſs bekleidet*), wodurch sie gegenseitig isolirt würden, in ein von der Natur gebildetes Bett, wo es füglich moglich ist, in den Schlamm der Flüsse nämlich, hinabgesenkt werden, um sie der zerstörenden Menschenhand zu entziehen, wobei die Flüsse, zur Verbindung der Menschen, nicht zur Abgrenzung der Länder geschaffen, ihrem natürlichen Zwecke gemäſs benützt würden.

Indeſs ist ja hier nicht sogleich von Verbindung sehr entlegener Orte durch einen einzigen electrischen Telegraphen die Rede. Es können fürs Erste z. B. blos entferntere Theile einer Festung oder nahe gelegene Festungen selbst, da beim Festungsbau ohnehin viel gegraben wird, dadurch in Verbindung gebracht werden; oder wenn solche Metalldrahtgeflechte geheim genug, (so wie ja auch Minen geheim bleiben müssen) in mehrere der Festung benachbarte Orte geleitet werden könnten: so wäre es durch diese electrischen Telegraphen auch wohl möglich, hinter

*) Man könnte etwa 1/4 – 1/2 Zoll dicke Geflechte des stärksten Messingdrahtes nehmen, wie man sie hier zu Blitzableitern mit Vortheil anwendet, weil hiebei *streng* continuirliche Leitung ist. Der überfirniſste Leiter könnte mit in Oel gekochten Stricken fest umwunden seyn.

dem Rücken des Feindes, ohne dafs er es gewahrt, wichtige Nachrichten in die Festung zu bringen.

Doch was man auch über die Möglichkeit oder Unmöglichkeit einer Gewinn bringenden Benützung der electrischen Telegraphen sagen mag: höchst interessant bleibt *Sömmerring's* Idee immer. Wer schätzt nicht die herrliche Erfindung der Luftschifffahrt? Und dennoch was ist bisher anderes hierin geschehen, als dafs der Versuch *Lichtenberg's*, welcher bekanntlich zuerst Seifenblasen mit brennbarer Luft gefüllt zum Scherze vor seinen akademischen Zuhörern aufsteigen liefs, im Grofsen ausgeführt wurde vor der staunenden Menge? Vom Nutzen für das Leben kann hiebei noch nicht entfernt die Rede seyn; und sinnreicher als alle Luftbälle ist sicherlich *Degens* Flugmaschine, und bleibt schätzenswerth, so wenig nutzbar sie auch jetzt oder künftighin seyn mag *).

*) Auch in England erregte *Degen's* Erfindung Aufmerksamkeit. *Nicholson* theilt in seinem Journale, was ich hier gelegenheitlich erwähnen will, einen Brief des Herrn *Cayley* mit, welcher Berechnungen anstellte, was wohl durch Dampfmaschinen, bei vereinfachter Einrichtung, zur Flügelbewegung geleistet werden könne (s. Bibl. britann. 1810. Julius S. 199—215.) Uebrigens erinnert mich die Masse einer Dampfmaschine, welche hier in die Luft empor getragen wird im Flug (zunächst blos im Geistesflug) zufällig an *Prechtl's* ihr an Gewicht ziemlich vergleichbaren Luftball aus verzinntem Eisenbleche, der, nach seinem Vorschlage, ein für allemal mit brennbarer Luft gefüllt werden soll in der Wanne des Oceans, und ich frage dabei gelegenheitlich, was wohl, ohne so grofse Anstalten, mit dem bekannten Papiermachée auszurichten seyn möchte, da eine Kugel daraus bei mäfsiger Dicke sicherlich wohl im Stande wäre, luftleer gemacht (durch die Luft-

Ich komme auf Abschweifungen; aber wenn es der Leser vergönnt, so erlaube ich mir zum Schlusse noch eine einzige.

Wenn man die Fernschreiberei zu vervollkommnen trachtet, so sollte man auch einmal das gewöhnliche Schreiben, worin seit Jahrhunderten kein wesentlicher Fortschritt geschah, zu vervollkommnen suchen. Die bisher gemachten Versuche beziehen sich gröfstentheils mehr auf Ersparung der Mühe des Abschreibens, als auf Vervollkommnung des Schreibens selbst. Die Vorrichtung zur Doppelschreiberei, wodurch im Pulte das auf demselben Geschriebene nachgeschrieben werden soll, verdient noch kaum einer Erwähnung. Eben so wenig ist die Methode zu empfehlen, abfärbende schwarze Blätter zwischen das Schreibpapier und das höchst feine durchsichtige Löschpapier (sogenanntes Copirpapier, auf dessen einer Seite blos die Schrift lesbar ist) zu legen, über welches letztere man mit einem Stifte die Züge macht, weil der hiedurch erreichte Gewinn einer Doppelschrift durch die verminderte Schnelligkeit im Schreiben gar sehr beeinträchtiget wird. Zweckmäfsiger in

---

pumpe entweder, oder bei Benutzung des Asbestes unserer Gebirge, durch äussere Erhitzung) einen ungeheuren Luftdruck auszuhalten. Leicht könnte dann die Luft in der Kugel in einem verdünnten Zustand erhalten werden, so dafs diese, nach dem Aussteigen des Luftschiffers, sogleich aufwärts strebete und dann wenige Züge der Pumpe hinreichend wären, die neue Reise möglich zu machen. Prechtl's Wunsch, den Ball zum Fluge immer bereit zu haben, ohne die Füllung von Anfang an zu beginnen, wäre vielleicht in der Art erreichbar.

dieser Hinsicht könnten die bekannten Copirmaschinen der Engländer scheinen, so unvollkommen sie auch bei ihrem so hohen Preiſse*) noch sind und so sehr dieselben, wie überhaupt alle Versuche der Art, den Namen eitler Spielereien verdienen in Vergleichung mit dem, was der Steindruck leistet, welcher eine neue schöne Zierde ist in dem Kranze deutscher Erfindungen. Wie wichtig er gerade von dieser Seite im gröſseren Geschäftsleben sey, ist bekannt; aber wenn es gelingt, die schweren zur Aufbewahrung unbequemen Steinplatten durch irgend eine neue Art zweckmäſsigen Steinpergamentes entbehrlich zu machen: so wird derselbe auch für das Privatleben wichtig werden. Die Leichtigkeit, mit welcher von getrockneten Pflanzen die zartesten Abdrücke gemacht werden können, ohne irgend eine Presse dabei nöthig zu haben, läſst sogar auf noch viel einfachere Methoden rathen, durch welche vielleicht ohne alle weitläuftige Vorrichtungen jeglicher in den Stand gesetzt werden könnte, seine schrift-

*) Man kann die Ausgabe für diese Copirmaschinen ersparen, wenn man nur der Tinte ein wenig mehr Eisenvitriol, als an sich nöthig ist, und dem Wasser, womit das feine Copierpapier befeuchtet wird, etwas Galläpfelabsud beisetzen will. Nur ist es dann nöthig, über das in eben der Art, wie bei der Copirmaschine, aufzulegende Copirpapier mit einer sehr warmen Platte hinzufahren, damit der Abdruck sogleich trocken werde und die Buchstaben nicht ausflieſsen. Dieses Verfahren gewährt noch dazu den Vortheil, daſs man nach Wochen, vielleicht nach Jahren, eine Schrift abdrucken kann, wodurch zugleich die gelblich gewordene Tinte wieder schwarz wird, während man bei der Copirmaschine das Abdrucken kaum einen oder zwei Tage lang verschieben darf.

lichen Aufsätze auf die leichteste Art zu vervielfältigen.

Indefs alles Bisherige bezieht sich blos auf Entfernung des lästigen Abschreibens, nicht auf Vervollkommnung des Schreibens unmittelbar. Letzteres beabsichtigte die Stenographie ohne viel Eingang zu finden, so unverkennbar auch der Vortheil ist einer Vereinfachung der Schriftzüge, welcher jedoch durch die Mühe bei dem Lesen einer nicht recht sorgfältig gemalten stenographischen Schrift verkümmert wird. Die Idee *Sömmerring's*, dafs man Tasten bei seinem Telegraphen anbringen könne, veranlafst mich, einen Gedanken anzuführen, welchen ich längst hatte, aber noch nicht genugsam ausbildete, dessen flüchtige Erwähnung indefs bei dieser Gelegenheit verzeihlich scheinen mag, um vielleicht bessere Ideen zu veranlassen. Man denke sich über einer Linie einen unten breiten, aber oben scharf zulaufenden kleinen Strich. Es ist einleuchtend, dafs dieser 8 verschiedene deutlich zu unterscheidende Stellungen annehmen kann. Unter der Linie befinde sich ein anderer von derselben Art: so erhält man dadurch 16 verschiedene Zeichen und durch Combination beider ausserdem noch 64, demnach offenbar mehr sehr deutlich zu unterscheidende Zeichen, als wir zum Schreiben nöthig haben. Ich denke mir nun zwei unmittelbar über einander (etwa wie ganze und halbe Töne auf einem Claviere) befindliche Tasten. Auf jeder derselben sey an dem einen Ende eine Type zum Abdrucke eines solchen Striches angebracht, während sich auf der andern Seite, die mit den Fingern betastet wird, ein Stift befindet, bei dessen Verschiebung zugleich

jene Type, durch eine leicht angebliche Vorrichtung, unmittelbar beim Niederdrücken der Taste, in jede beliebige Lage gebracht werden kann *). Die Vorrichtung, um, mit Anwendung jenes vorhin erwähnten schwarzen bei einem Drucke abfärbenden Papiers, dessen man sich zur Doppelschrift bedient, jede solche Type einzeln und in Combination mit der andern auf einem Blatte abzudrucken und also jedes von den erwähnten 80 Zeichen hervorzubringen, ergiebt sich nun von selbst und man sieht bei einer Reihe solcher Tasten leicht die Möglichkeit ein, wie man, sie nach der Ordnung niederdrückend, nicht blos schneller als gewöhnlich, sondern auch, bei einer in die Augen fallenden Vervollkommnung der Einrichtung, zugleich zwei- drei- und vierfach schreiben könne. Die Schrift würde einer stenographischen ähnlich sehen, aber bei der Schärfe, welche sie als Typenabdruck haben würde, viel leserlicher seyn, als die meisten Handschriften.

Bekanntlich kann man schneller lesen, als sprechen; brächte man es nun dahin, durch Niederdrükkung mehrerer dazu, wie gesagt, vorgerichteter Tasten, nur mit der halben Geschwindigkeit zu schreiben, mit der ein geübter Clavierspieler Töne anschlägt: so könnte zuletzt vielleicht die Schnelligkeit der mündlichen Mittheilung durch die der schriftlichen noch übertroffen werden.

*) Wem diefs noch zu umständlich scheint, der wird leichtlich Abänderungen finden; z. B. es können auf jeder Taste 5 kleine auf Federn ruhende über einander hervorstehende Typen seyn (wenn man will concentrische Ringe), von denen sich, gemäfs dem weniger oder mehr tiefen Niederdrücken der Tasten, 1, 2, 3, 4 oder alle 5 zugleich abdrucken, woraus nach obiger Angabe 35 Zeichen (also gerade so viele als nöthig sind, wenn man nicht auch einzelne Zeichen für oft vorkommende Sylben u[illegible] Worte wünscht) entstehen.

Natürliches Schwefelkobalt.

Von W. Hisinger.

Uebersetzt*) von A. F. Gehlen.

A.

Seine Farbe ist weifsgrau, oder licht stahlgrau.

Es findet sich derb, in Nieren (Körtlar), die bisweilen einige glänzende Flächen haben, aber so unordentlich, dafs man keine bestimmte Krystallform angeben kann.

Der Bruch ist uneben und körnig, metallisch glänzend.

Vor dem Glühen wird es nicht vom Magnet gezogen.

Vor dem Löthrohr behandelt riecht es nach Schwefel, ohne merklichen Geruch nach Arsenik, wird dunkelgrau, und schmilzt zu einer Kugel, die auswendig schwarzgrau, inwendig weifsgrau, glänzend und spröde ist. Nach dem Glühen giebt es mit Borax ein dunkelblaues Glas, und einen weissen Regulus, der erst nach dem Glühen vom Magnet angezogen wird.

*) Aus Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi etc. 3ge Delen. 1810. p. 319–321. Dieses Erz ist in die neueren mineralogischen Systeme noch nicht aufgenommen. Vergl. dazu *Proust in Gehlen's* Journ. f. d. Chem. u. Phys. etc. Bd. 5. S. 59 fg.

G – n.

Es ist sparsam in Nya Bastnäs oder St. Görans Grube bei Riddarhyttan vorgekommen im gemeinen, grünen Strahlkies und grünlichgelben Kupferkies.

Synonyme: Kobalt und Eisen, mit beigemengter Schwefelsäure; *Bergmann's* Sciagr. regn. min. §. 289. — Kobalt mit geschwefeltem Eisen, *Cronstedt's* Mineralogie §. 250. Kobalt mit Eisen und Schwefelsäure; *Brandt* K. Vet. Acad. Handlung, 1746. S. 119.

B.

a) Hundert Probirmark von diesem Kobalterz gaben zerrieben ein dunkel bleifarbiges Pulver. In verdünnter Salpetersäure erfolgte die Auflösung unter Aufbrausen und Entbindung von vielem Salpetergas; in der Flüssigkeit erschienen Schwefelflocken, die bei fortgesetzter Erhitzung aber wieder verschwanden. Es wurde späterhin etwas Salzsäure zugesetzt. Die Auflösung war anfangs rosenroth, später fiel sie mehr ins Braune. Nach vollendeter Auflösung war ein weifses Pulver übrig, das in zufällig eingemengtem Quarz und Talk bestand, und 0, 33 Pm. wog.

b) Durch die Auflösung wurde ein Strom von Schwefelwasserstoffgas geleitet, den man an zwei Tagen erneute. Es schied sich eine Menge schwarzbrauner Flocken von Schwefelkupfer aus, die ausgewaschen und gut getrocknet eine schwarzgrüne Farbe hatten und 24,5 Pm. wogen.

c) Dieser Niederschlag wurde kochend in Salpetersäure aufgelöst, wobei sich Schwefel absetzte, der sich nachher ganz aufsublimirte, ohne ein Spur von Arsenik zu zeigen, oder unaufgelöst gebliebenes Ku-

pfer zurücke zu lassen. Aus der Auflösung fällete kaust. Kali blaues Kupferhydrat, welches geglühet 18 Pm. schwarzbraunes Kupferoxyd, = 14, 40 Kupfer, gab. Durch Auflösung in Säure und weitere Prüfung zeigte es sich vollkommen rein.

Die Flüssigkeit, woraus das Kupfer gefället worden, nebst dem Waschwasser, gab mit salpetersaurem Blei einen weifsen Niederschlag, welcher auf einen Gehalt von Arseniksäure untersucht wurde, aber keine Spur davon zeigte.

d) Die vom Kupfer befreite Kobaltauflösung mit wurde siedend kaustischem Kali gefället. Der Niederschlag gab 59 Pm geglühetes Oxyd von schwarzer Farbe. Es wurde wieder in Salpetersäure aufgelöst, wobei sich viel oxydirtsalzsaures Gas entwickelte. Die verdunstete Auflösung wurde noch warm in kaustisches Ammonium getragen, damit erhitzt und geschüttelt. Die dunkelrothe Auflösung wurde von dem unaufgelösten Oxyde abgegossen, und letzteres nochmals mit frischem Ammonium erhitzt. Es zeigte sich aber, ausgewaschen und geglühet, bei der Probe vor dem Löthrohre doch noch stark kobalthaltig, weshalb es in Salzsäure wieder aufgelöst und die vorher neutralisirte Auflösung durch benzoesaures Ammonium gefället wurde. Das erhaltene benzoesaure Eisen liefs nach dem Auswaschen und Glühen ein ganz reines Eisenoxyd zurück, welches 5 Pm. wog, so dafs also das schwarze Oxyd aus 54 Kobaltoxyd und 5 Eisenoxyd bestanden hat, welche = 43, 20 Kobalt und 3, 5 Eisen sind.

e) Zur Bestimmung des Schwefelgehalts, die bei der Auflösung von a), wegen der Behandlung mit Schwefelwasserstoffgas, nicht genau ausfiel, wurden noch

wieder 50 Theile vom Kupferkies ganz freies Kobalterz aufgelöst, und die Auflösung mit salpetersaurem Baryt gefället. Der ausgewaschene schwefelsaure Baryt wog geglühet 139,5, welche = 19,25 Schwefel nach *Berzelius*, in 100 Erz also 38,5 Theile.

Als in die Auflösung ein blanker Eisenstab gestellt wurde, überzog er sich mit einer Kupferhaut.

Das untersuchte Kobalterz enthielt also

Kobalt	43,20
Kupfer	14,40
Eisen	3,63
Schwefel	38,50
Bergart	0,33
	99,96.

Diese Versuche beweisen, dafs sowohl das Kobalt, wie das Kupfer und Eisen mit Schwefel und nicht mit Schwefelsäure verbunden, auch dafs das Schwefelkupfer und Schwefeleisen keine zufällige Bestandtheile sind, sondern zur Mischung des Erzes gehören. Eben so wird durch sie die gänzliche Abwesenheit des Arseniks bestätiget.

Chemische Untersuchung des Ostsee-Wassers.

Von F. D. Lichtenberg, Apotheker in Danzig.

(Aus einem Schreiben an den Akademiker *Gehlen*.)

Hr. Doctor *Kleefeld* hieselbst veranlafste mich zu dieser Untersuchung und hatte die Güte, mir das Wasser dazu zu besorgen. Es war unter seiner Aufsicht bei *Zobbot* (einem 1 ½ Stunden vom Ausfluss der Weichsel am Seestrande gelegenen Dorfe) am 31. August 1810 Nachmittags 2 Uhr, bei 28,4,4 Bar. 18° R. Therm., bei Westwind (also Landwind) und heiterer Luft geschöpft worden.

Es war klar, geruch- und farbelos; Lackmustinctur wurde davon nicht verändert; Fernambuckpapier wurde violet gefärbt; Ammonium und Kalkwasser bewirkten darin eine Fällung, vollkommen kohlensaures Natron aber hatte auch nach 12 Stunden keine Veränderung hervorgebracht: zum Beweise, dafs die Fällung durch erstere beide nicht von Thonerde herrühre, die ohnehin kaum zu erwarten war; salzsaurer Baryt und Kleesäure bewirkten sogleich Niederschläge; Galläpfelsäure veränderte das Wasser Anfangs nicht, erst nach mehreren Stunden hatte es eine stahlgrüne Farbe angenommen; von blausaurem Kali litt das Wasser keine Veränderung; die Gegenwart des Kochsalzes war schon durch den Geschmack zu erkennen; das spe-

cifische Gewicht verhielt sich zu dem des destillirten Wassers = 1,006 : 1,000.

Um zu sehen, ob Kohlensäure, und in welchem Verhältnisse, in dem Seewasser vorhanden sey, wurden 8 Unzen desselben in einer mit dem Quecksilberapparat in Verbindung gesetzten Tubulatretorte dem Sieden ausgesetzt. Von dem übergegangenen Gas absorbirte Kalkwasser 1 Duod. KZ., der also als Kohlensäure anzusehen ist. Während des Siedens schieden sich in dem Wasser einige weifse Flocken aus, die ihrer geringen Menge wegen nicht zu sammeln waren. Das Wasser reagirte nach halbstündigem ununterbrochenen Sieden auf Fernambuckpapier noch eben so alkalisch, wie vorher; gleichwohl konnte diese Reaction von keinem freien Alkali herkommen, denn eine geringe Menge kohlensaures Kali oder Ammonium, die man zusetzte, bewirkten in dem Wasser sogleich eine Trübung. Jene Reaction ist vielmehr blofs dem Gehalt an kohlensaurer Kalkerde und Bittererde zuzuschreiben, und dafs sie auch nach dem Kochen fortdauerte, kommt nach meiner Erfahrung der Bittererde allein zu.

Es wären demnach Natron, Kalk, Bittererde, Kohlensäure, Schwefelsäure und Salzsäure als Bestandtheile des Wassers aufgefunden. Auf Eisengehalt läfst sich aus dem Verhalten der Gallapfelsäure kaum schliefsen, sondern die angeführte Erscheinung rührt wohl von der Wirkung der im Wasser aufgelöfsten Erden auf die Gallapfelsäure her. Ich hatte nun die Quantität jener Bestandtheile und ihre Verbindung gegen einander auszumitteln.

Fünfzig Unzen des Wassers, in einer Porcellanschale gelinde bis zur Trockne abgedampft, hinter-

liefsen 180 Gran Rückstand, welcher zerrieben mehrmahls mit Weingeist von 0,92 Alkoholgehalt in der Wärme ausgezogen wurde. Vorsichtiges Verdunsten der spirituösen Auflösung gab 27 Gr. Rückstand, der bei neuer Auflösung in einer kleinen Menge des obigen Weingeistes 2 Gr. salzsaures Natron zurück liefs. Was der Weingeist aufgenommen hatte, erwiefs sich ganz als salzsaure Bittererde, denn der daraus durch kohlensaures Natron erhaltene Niederschlag löfste sich in der zur Neutralisirung nöthigen Menge Schwefelsäure auf, ohne Gyps zu bilden, auch bewirkte Kleesäure keinen Niederschlag.

Das vom Weingeist Zurückgelassene wurde mit siedendem Wasser übergossen und ein darin unaufgelöst gebliebener Antheil auf ein Filter gebracht und gut ausgewaschen, die Auflösung aber siedend mit kohlensaurem Natron gefället und ein noch aufgelöfst gebliebener Antheil Bittererde vorsichtig durch Kalkwasser gefället. Der gesammelte und gut ausgewaschene Niederschlag wurde in verdünnter Schwefelsäure aufgelöfst und dadurch 5,0 Gyps und 10,5 Bittersalz erhalten.

Die von dem durch kohlensaures Natron bewirkten Niederschlage, abfiltrirte Flüssigkeit gab mit essigsaurem Baryt einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, der ausgewaschen und geglühet 28,5 Gran wog, welche nach *Bucholz* 9,26 Gr. Schwefelsäure enthalten. Da nun 5,0 Gr. Gyps nach *Rose* 2,25 Gr. und 10,5 Bittersalz nach *Bergmann* 3,46 Gr. Schwefelsäure enthalten, so ist noch ein Ueberschufs von 3,57 Gr. Schwefelsäure, welche 15,5 Gr. krystallisirtes Glaubersalz geben. Ich würde diesen Ueberschufs

nicht mit Sicherheit als mit Natrum verbunden annehmen, wenn mich nicht ein mit einer gröfsern Menge des durch Verdunsten des Seewassers erhaltenen Salzes von der Gegenwart des schwefelsauren Natrons überzeugt hätte.

Der bei Behandlung des durch Weingeist ausgezogenen Rückstandes mit heifsem Wasser unaufgelöst gebliebene Antheil wog getrocknet 3 Gran. Er lösete sich in Salzsäure mit Brausen auf, und es zeigte sich bei der weitern Untersuchung, dafs er aus zwei Theilen kohlensaurem Kalk und einem Theile kohlensaurer Bittererde bestand.

Die Menge der bis jetzt aufgefundenen Bestandtheile beträgt nach Abzug von 15,8 für das von *Bucholz* und *Bergmann* angegebene Verhältnifs des Krystallwassers im Glaubersalz und Bittersalz, welches bei dem Rückstande des zur Trockne abgedampften Seewassers nicht befindlich seyn konnte, 46,2. Es bleiben also für das Kochsalz 154 Gr. übrig. Um zu sehen, wie die Menge des aus der mit essigsaurem Baryt gefallten Flüssigkeit zu gewinnenden Hornsilbers damit übereinstimme, wurde selbige, nach Hinzufügung der bei der zweiten Auflösung in Alkohol rückständigen 2 Gran Kochsalz mit salpetersaurem Silber gefället. Der Niederschlag wog, ausgewaschen und scharf getrocknet, 508 Gran. Nach *Rose*'s Angaben über die Verhältnifsmenge der Salzsäure im Hornsilber und Kochsalze und des Krystallwassers im Kochsalze nach *Bucholz* würden jene 508 Gr. Hornsilber 153,8 Gr. Kochsalz andeuten.

Die in 50 Unzen Wasser gefundenen Bestandtheile wären demnach, in scharf getrocknetem Zustande:

Salzsaure Bittererde	25	Gran
Kohlensaure Kalkerde . . .	2	—
— Bittererde . . .	1	—
Schwefelsaure — (trocken gedacht)	5,5	—
— Kalkerde . . .	5	—
— Natron (trocken gedacht)	6,7	—
Salzsaures Natron	133,8	—
Eisen eine Spur		
Kohlensaures Gas 6½ KZ.		
	179,0	

Pfaff erhielt bei Untersuchung des *Travemünder* Ostsee-Wassers von 16 Unzen durchs Abrauchen 93 Gran (= 5o : 290,6) Rückstand, welcher bestand aus

Kochsalz	56	Gran
Salzsaurer Kalkerde .	24	—
— Bittererde .	6	—
Gyps	6	—
Kohlensaurer Kalkerde	1	
	93	

Link erhielt von 100 Unzen des bei *Doberan* geschöpften Ostsee-Wassers

Salzsaure Bittererde . .	231, 25	Gr.
Schwefelsaure Bittererde	4,166	-
— Kalkerde .	25	-
Kochsalz	509	-
Harzige Substanz . .	2	-
	771,416	

Diese Resultate, unter sich und mit den meinigen verglichen, sind allerdings sehr verschieden. Daß die Größe des Salzgehalts überhaupt bei ver-

schiedenen Winden, an dieser und jener Küste, und besonders da, wo unweit derselben ein Strom sich in sie ergiefst, verschieden ausfallen müsse, ist wohl vorauszusehen; auch ist begreiflich, dafs die Verhältnifsmengen der verschiedenen angeführten *Verbindungen* bei verschiedenen Analysen verschieden ausfallen, je nach dem Gange den der eine oder der andere dabei nahm, und nach andern Umständen, da jene Verbindungen doch eigentlich nur als *Producte* aus dem Einen bestimmten Ganzen angesehen werden können. Man sollte aber meinen, die Verhältnifsmengen der *einzelnen Bestandtheile* würden sich, nahe wenigstens, gleich bleiben. Oder herrscht in dem Meere eine Thätigkeit, ein Leben gleichsam, das, obwohl immer dieses bestimmte Leben sich doch unter stets neuen Gestalten zeigt, je nach der Verkettung, in die es mit den Dingen ausser sich kommt? Und werden diese Veränderungen nicht nach bestimmten Gesetzen erfolgen; und diese Gesetze sich auffinden lassen? Es würden freilich dazu zahlreiche fortgesetzte Untersuchungen erfordert werden, die immer auf die gleiche Art angestellt werden, und wozu sich mehrere, in verschiedenen Gegenden an der See Wohnende, verbinden und zugleich auf die jedesmalige Beschaffenheit der Atmosphäre und der See, nach den verschiedenen Rücksichten, sehen müfsten. Ich werde in der Folge meine Untersuchungen fortsetzen; schon jetzt hatte ich zur Vergleichung eine mit dem bei einem andern Winde geschöpften Wasser angefangen, wovon 5o Unzen mir nur 172 Gran eingetrockneten Rückstand gaben, dessen weitere Untersuchung ich aber durch einen Zufall durchzuführen verhindert wurde. —

Wirkung des Wassers auf die Dämpfe des milden salzsauren Quecksilbers.

(Aus einem Briefe von Luke Howard an den Prof. M. A. Pictet *).

— Einer meiner Gehilfen, *Josiah Jewel*, ein junger Mann, der ein sehr merkwürdiges Beispiel ist, was das Genie ohne Unterweisung vermag, hat die Bereitung des milden salzsauren Quecksilbers vervollkommnet. Gewöhnlich wird dieses zu derben festen Kuchen sublimirt, die man nachher auf einem Porphyr mit Wasser fein reibt. Dieses Verfahren, besonders wenn es nachläfsig ausgeübt wird, bringt indessen doch nicht eine durchaus vollkommene feine Zertheilung zu Stande, was bei dem arzeneilichen Gebrauche sehr nachtheilig ist. *Jewel's* Verbesserung besteht nun darin, dafs er den Dampf des milden salzsauren Quecksilbers, in dem Augenblicke seiner Erzeugung, zwingt, in ein Gefäfs mit Wasser zu treten. Letzteres kommt bald zum Sieden und der Wasserdampf mengt sich mit dem der Quecksilberverbindung. Letzterer wird dadurch und durch das Wasser selbst gehindert, den Aggregat-

*) Bibliothéque britann. Vol. 45, S. 211—212. Octob. 1810.

Gehlen.

zustand anzunehmen, den es bei dem langsamen Erkalten im gewöhnlichen Verfahren erhält, sondern erscheint in der Gestalt eines sehr feinen und gleichförmigen Niederschlages. Es erfolgt, obgleich der Dampf rothglühend in das Wasser tritt, keine Zersetzung des letzteren. Die Eigenschaften des milden salzsauren Quecksilbers, als Arzeneimittel, scheinen durch dieses Verfahren nicht verändert worden zu seyn, als in so fern es, wegen seiner feinen Zertheilung, wahrscheinlich wirksamer wird *).

*) Ueber die Verfahrungsart in dem erwähnten Processe, oder die Vorrichtung dazu, sagt der Verf. (Besitzer einer Fabrike von chinesischen Präparaten,) nichts Näheres. Sie wird sich auch wohl nur im Grofsen bequem und mit Vortheil ausüben lassen; ist aber übrigens interessant, theils an sich, theils der anderweitigen Anwendungen wegen, die sich vielleicht davon machen lassen, z. B. für die Bereitung des Zinnobers, wenn anders nicht, wie fast zu erwarten ist, das Wasser unter jenen Umständen kräftiger auf diesen wirkt, als auf den Kalomel. Dafs übrigens *Scheele's* Bereitungsart des letztern auf nassem Wege ihn auch im höchsten Grade der Feinheit liefere, bedarf wohl nicht erinnert zu werden. Für die Darstellung im Grofsen ist aber diese Bereitungsart etwas weniger vortheilhaft.

Gehlen.

Analyse des Tabasheer's

vom Professor John.

Die Kieselerde wurde schon sehr lange den näheren Bestandtheilen der Pflanzen beigezählt, da sie von mehreren Chemisten in der Asche der Pflanzen, die nach dem Zeugnisse des *Aristoteles* schon die Umbrier untersuchten und benützten, gefunden wurde; aber erst seit der Entdeckung des Tabasheer's nennen wir sie als einen auch der Quantität nach bedeutenden Bestandtheil einiger Gewächse, nämlich der Bambusarten, welche sie in concreter Gestalt zwischen ihren Knoten erzeugen *).

Die erste Analyse dieser merkwürdigen Substanz scheint von Herrn *Macie* herzurühren, der die Kieselerde als Mischungstheil dieses Erzeugnisses entdeckte.

Die zweite unternahmen *Fourcroy* und *Vauquelin*, durch die Hr. *v. Humboldt* und *Bonpland*, denen wir überhaupt so treffliche Bemerkungen über diese Substanz verdanken und die auf der Abendseite von Pichincha einer Cordillere der Andes eine Art Bambusa entdeckten, die diese Concretion lieferte, dazu veranlafst,

*) Es verdiente auch, wie Herr Akad. Dr. *Gehlen* gelegenheitlich bemerkte, eine Untersuchung, ob die Kieselerde welche in den Gräsern in so grofser Menge vorkommt, nicht auch vorzüglich in den *Knoten* der Halme sich befinde. *d. H.*

Sie fanden als Bestandtheil: 70 Kieselerde
30 Kali,
Wasser
Kalk und
Pflanzentheile *).

Wenn ich bei solchen Vorgängern die Analyse wiederholte, so geschah es, um mich zu überzeugen, ob sich der Kieselerdengehalt in diesen den gesunden Pflanzen eigenthümlichen Concretionen stets gleich bliebe, indem die von mir analysirte aus einer andern Quelle stammt, nämlich von Dr. *Patrick Buffell* gesammelt wurde, welcher Prof. *Rudolphi* davon etwas zusandte. Der gefälligen Mittheilung des letzteren verdanke ich eine kleine Quantität zu meiner Analyse.

Die kleinen Bruchstückchen, welche ich erhielt, waren theils milchweifs, theils blau und schwarz gefärbt. Die Farbe der letzteren rührt ohne Zweifel von einer Calcination her, die Dr. *Buffel* damit unternommen haben mag. Einige Stückchen waren auf der einen Seite concav, wo sie an der Bambusa befestiget gewesen waren; vielleicht befindet sich die Kieselerde überhaupt zwischen den Knoten in Gestalt halber Kugeln, deren plane oder von der Pflanze abgewandte Seite nach oben, gerichtet ist, und die unterhalb dieser Fläche ringsum eingefurcht sind. Die Stückchen, deren eins (als halbe Kugel gedacht) beinahe ¼ Zoll im Durchmesser haben konnte, sind etwas durchscheinend, besonders stark an den Kanten; sie haben einen ebenen Bruch, einen matten Glanz und ein opalartiges-Hydrophan-Ansehen. Sie zer-

*) S. *Gehlen's* Journ. für die Chemie, Phys. etc. Bd. 2. S. 112. *fg.* *d. H.*

springen bei dem geringsten Schlage, ob sie gleich eine beträchtliche Härte besitzen.

Auf der Kohle vor dem Löthrohre brennt sich die Farbe schwarz, dunkelblau, dann hellblau, hierauf wieder weifs, indem sie ihr ursprüngliches Ansehen wieder erhält; endlich verwandeln sich die Stücke in einen glasartigen Körper, oder eigenllich, sie erhalten einen stärkern Glanz und werden fast vollkommen durchsichtig. In diesem Zutande, nicht aber im frischen, unveränderten, greifen sie Glas an. Auch erhalten sie mehr Festigkeit und zerspringen nicht schon durch einen leisen Druck, wie im natürlichen Zustande.

Indem ich bei der Analyse genau so verfuhr, als bei der kieselartiger Steine, welche mit Kali aufgeschlossen werden, erhielt ich gegen

0,72 Kieselerde } eine geringe Menge
Kalk
Alaunerde
Eisenoxyd
Pflanzensubstanz
Wasser (?) und hätte einen Verlust von mehrern 20 p. C. welcher, den Versuchen der beiden oben erwähnten Chemisten zufolge, wohl im Kali zu suchen ist.

Seebeck

über die Einwirkung farbiger Beleuchtung auf ein Gemisch von gasförmiger oxydirter Salzsäure und Wasserstoffgas.

(Aus einem Briefe an den Herausgeber dieses Journals.)

Eine Mischung aus oxydirt salzsaurem Gas und Wasserstoffgas wird im Lichte plötzlich und mit Explosion zersetzt (vergl. recherches physico - chimiques von *Gay-Lussac* und *Thenard*. T. II. S. 189.) Ich habe diesen Versuch zuerst mit über warmem Wasser aufgefangenen Gasen angestellt mit dem angegebenen Erfolg. Hierauf füllte ich eine gelbrothe und eine dunkelblaue Glasglocke mit diesen Gasarten und setzte sie dem Sonnenlichte aus. In der dunkelblauen Glocke erfolgte sogleich eine Zersetzung doch ohne Explosion und in einer Minute längstens war diese beendigt. Die Glocke füllte sich gröfstentheils mit Wasser. In der gelbrothen Glocke dagegen ging die Zersetzung sehr langsam vor sich. Nachdem sie über 20 Minuten im hellsten Sonnenlichte gestanden hatte, war nur sehr wenig Wasser in die Glocke gestiegen. Das Gas aus der gelbrothen Glocke wurde in ein weifses Glas gefüllt und so ins Sonnenlicht gestellt. Es erfolgte keine Explosion; aber in wenig Minuten war die Zersetzung geschehen und fast das ganze Glas voll Wasser. Diese

Versuche wurden mehrmals wiederholt und immer mit demselben Erfolge. Noch mehrere andere hieher gehörige Versuche habe ich angestelit, von denen mir einige neue nicht unwichtige Aufschlüsse versprechen. Davon künftighin einmal *).

*) Sicherlich darf ich bei denmeisten Lesern dieses Journals Bekanntschaft mit den wichtigen von *Seebeck* in *Göthe's* Farbenlehre Th. 2. mitgetheilten Entdeckungen voraussetzen, (z. B. dafs alle Leuchtsteine im rothen Lichte — im concentrirten rothen sogar plötzlich — verlöschen, während sie im blauen erglänzend werden), wovon ich indefs vielleicht nächstens werde zu sprechen haben, bei Gelegenheit des classischen Werkes von *Heinrich* über phosphorescirende Körper, von welchem so eben die erste Abtheilung erschien, reich an den interessantesten Erfahrungen, worauf ich vorläufig den Leser aufmerksam zu machen will. Derselbe sieht jedoch ohne meine Erinnerung, dafs diese oben angeführten Beobachtungen *Seebeck's* aufs Neue den von ihm in *Göthe's* Farbenlehre aufgestellten Satz bestätigen, dafs die chemische Wirkung der blauen Beleuchtung fast gleich sey der des farblosen Lichtes, die gelbrothe Beleuchtung hingegen entgegen gesetzt wirke, die Action mindestens bedeutend hemme und schwäche.

d. H.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

Regensburg.

December, 1810.

Monats-Tag.	Barometer.								
	Stunde.	Maximum.		Stunde.	Minimum.		Medium.		
1.	11 F.	26″	9‴,00	10 ¼ A.	26″	8‴,31	26″	8‴,77	
2.	11 A.	26	11, 09	5 F.	26	6, 79	26	9, 19	
3.	11 A.	26	11, 10	3 ½ A.	26	10, 10	26	10, 56	
4.	11 A.	27	1, 76	5 F.	26	11, 91	27	1, 02	
5.	10 F.	27	2, 15	4 A.	27	1, 67	27	1, 92	
6.	6. 9 F.	27	1, 61	11 ¼ A.	26	11, 02	27	0, 63	
7.	6. 8 F.	26	9, 75	7 ½ A.	26	8, 53	26	9, 03	
8.	5 F.	26	7, 45	4 A.	26	5, 45	26	6, 35	
9.	10 ¼ A.	26	11, 17	4 F.	26	7, 47	26	9, 29	
10.	9 F.	26	11, 99	11 A.	26	8, 16	26	10, 81	
11.	10 ½ A.	26	9, 73	7 F.	26	6, 97	26	7, 09	
12.	12 Mittag	27	0, 68	11 ¼ A.	26	11, 47	27	0, 27	
13.	11 ¼ A.	27	0, 93	5 F.	29	10, 29	26	11, 12	
14.	5 F.	27	1, 96	11 A.	26	9, 92	27	0, 20	
15.	9. 11 A.	26	9, 82	7 F.	26	8, 73	26	9, 17	
16.	11 ½ A.	27	3, 86	5 F.	26	10, 72	27	1, 88	
17.	9 F.	27	4, 47	11 A.	27	2, 56	27	3, 70	
18.	5 F.	27	1, 18	11 ½ A.	26	9, 20	26	11, 24	
19.	7. 9 F.	26	8, 40	5. 7 A.	26	7, 49	26	7, 89	
20.	6 ½ A.	27	0, 46	5 F.	26	9, 30	26	11, 38	
21.	5 F.	26	11, 00	9 A.	26	7, 19	26	9, 02	
22.	10 ½ A.	26	11, 17	5 F.	26	8, 50	26	9, 20	
23.	8. 11 A.	26	11, 45	2 A.	26	10, 94	26	11, 27	
24.	5 F.	26	11, 25	5 A.	26	9, 42	26	10, 23	
25.	8 ¼ F.	26	11, 42	10 ¼ A.	26	5, 45	26	8, 77	
26.	11 A.	26	9, 86	5 ¼ F.	26	4, 78	26	7, 16	
27.	9 F.	26	11, 57	8 A.	26	7, 16	26	9, 52	
28.	11 ¼ A.	26	10, 99	6 F.	26	7, 49	26	9, 40	
29.	10 ½ A.	27	1, 40	5 ½ F.	26	11, 10	27	0, 02	
30.	10 ½ A.	27	3, 89	5 ¼ F.	27	2, 14	27	2, 84	
31.	9 ¼ F.	27	4, 36	5 F.	27	3, 51	27	4, 02	
Im ganz. Mon.	den 17ten.	27	4, 47	d. 26sten	26	4, 78	26	10, 74	

Winde.		Thermometer.			Hygrometer.		
Vorm.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
SO.	SO.	+ 5,7	+ 3,0	+ 4,00	425	354	394,1
NW.	NW.	3,8	2,6	3,32	535	500	516,8
NNO.	NNO.	2,2	1,7	2,12	542	441	512,2
W.	WNW.	2,0	0,8	1,36	565	506	535,5
W.	SW.	1,2	— 2,0	— 0,35	581	505	542,4
SO.	SO.	3,0	— 1,0	1,25	489	407	451,4
SO.	SO.	2,6	— 1,9	0,08	515	326	440,3
N.	N. W.	1,2	— 1,3	0,40	517	456	489,0
W.	NW.	2,8	+ 0,2	1,40	552	464	506,9
W.	SW.NO.	1,3	— 1,0	— 0,08	595	518	549,5
SO.SW.	W.NW.	4,4	— 0,8	+ 2,15	535	452	4[illegible]
N.	NW.SW.	2,6	— 3,0	— 0,95	611	496	5[illegible]
WSW.	W.	4,6	— 1,1	+ 3,33	622	482	555,6
W.	WSW.	6,7	+ 2,9	+ 4,86	607	429	531,[illegible]
W.	W.	3,8	+ 2,9	+ 3,43	597	560	572,9
NW.	NW.	1,8	— 1,3	— 0,09	632	500	578,8
NW.	NW.	0,6	— 1,8	— 1,01	654	596	[illegible]
O.	O.	0,8	— 1,9	— 0,90	554	536	542,0
ONO.	W.	2,9	— 0,6	+ 1,73	619	505	577,6
NW.	NW.	1,6	— 3,0	0,03	666	550	621,8
NW. SW.	SO. SW.	2,4	0,0	1,49	575	450	514,5
WSW.	WSW.	3,8	1,0	2,72	643	581	621,7
SW.	SW.	6,2	3,1	4,56	612	531	583,1
OSO.	OSO.	4,8	1,1	2,46	580	489	529,3
WSW.	WSW.	7,2	3,3	5,20	675	573	641,1
W.	NW.	5,9	3,7	4,65	667	624	648,3
SW.	WSW.	5,8	3,5	4,80	660	595	630,0
WNW.	NW.	3,2	— 0,2	1,90	680	619	653,1
NW.	N.	1,7	— 3,9	— 0,41	610	524	575,5
NNO.	NO.	— 2,8	— 6,4	— 4,75	656	590	634,4
NO.	NO.	— 4,3	— 8,6	— 6,04	657	597	63[illegible],9
—	—	+ 7,2	— 8,6	+ 1,41	680	326	556,0

[illegible]	Vermischt.	Trüb. Schnee
Neblicht. Trüb.	Vermischt.	Heiter. Nebel.
Trüb. Nebel.	Vermischt.	Heiter. Verm.
Trüb. Schnee.	Trüb. Schnee.	Trüb. Reg. Schnee
Trüb. Regen.	Regen. Schnee.	Trüb. Vermischt.
Trüb.	Vermischt. Wind.	Trüb. Schnee.
Schnee. Regen.	Wind. Regen.	Trüb Schön.
Schön.	Schön. Heiter.	Trüb. Schnee.
Verm. Trüb Wind.	Regen. Sturm.	Wind. Verm.
Nebel. Regen.	Wind. Trüb.	Stürm. Trüb.
Verm. Wind. Reg.	Sturm. Regen.	Wind. Regen.
Wind. Schnee.	Wind. Trüb.	Wind. Trüb Verm.
Trüb. Vermischt.	Vermischt.	Trüb.
Trüb.	Vermischt. Schön.	Wind. Trüb.
Trüb.	Wind. Reg. Trüb.	Wind. Trüb.
Wind. Vermischt.	Schön.	Heiter.
Schnee. Trüb.	Regen. Trüb.	Trüb. Schön.
Wind. Heiter.	Sturm. Trüb.	Wind. Trüb.
Reg. Wind. Trüb.	Wind. Vermischt.	Trüb. Verm.
Vermischt.	Schön. Verm.	Schön.
Vermischt. Wind.	Regen. Sturm.	Trüb. Sturm.
Regen. Sturm.	Verm. Stürmisch.	Trüb Verm. Sturm
Wind: Reg. Trüb.	Stürm. Regen.	Wind. Verm.
Stürmisch. Trüb	Wind. Trüb.	Verm. Trb. Schnee

BEILAGE.

I. *Ueber den Sturm am 25. December 1810.*

Dieser durch ganz Europa verbreitete, häufig mit Blitz und Donner und an manchen Orten auch mit Erdbeben begleitete Sturm verdient ganz vorzüglich einen Platz in den Annalen der Meteorologie. Es wäre zu wünschen, dafs Sachverständige ihre an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen umständlich mittheilten, weil wir dadurch leichter auf die Veranlassung und die Ursache dieser ausserordentlichen Naturerscheinung kommen könnten. In *Gilbert's Annal.* 1811. *St.* 2, *S.* 226. *u. f.* stehen bereits einige gesammelte Zeitungsnachrichten. Was ich hier in Regensburg bemerkt habe, zeigt die Abschrift meines meteorolog. Tagebuchs vom 24. bis 28. December 1810, wobei ich erinnere, dafs alle Barometerhöhen auf die Temperatur + 10 R. reducirt sind, was auch bei auswärtigen Beobachtungen um so mehr zu wünschen wäre, da wegen der verschiedenen Temperatur des warmen oder kalten Zimmers, in welchem sich das Barometer befindet, vorzüglich im December beträchtliche Unterschiede in den Barometerhöhen sich ergeben, an denen der Luftdruck keinen Antheil hat.

☾ 24. December 1810.

Stund.	Baromet.	Thrm. im Freien	Hygr. im Freien	Wind.	Atmosphäre.
5	26″ 11‴,25	+1, 7	540	O. 1	Schön.
7	26 11, 05	1, 1	513	O. 1	Vermischt.
9	26 10, 94	1, 2	489	SO. 1	Vermischt.
11	26 10, 50	4, 2	521	ONO. 1	Schön.
1	26 9, 86	4, 8	580	SO. 1	Schön.
3	26 9, 57	3, 9	580	SO. 1	Vermischt.
5	26 9, 42	2, 2	536	O. 1	Vermischt.
7	26 9, 52	1, 6	505	O. 1	Vermischt.
9	26 10, 02	1, 4	500	O. 1	Verm. übrigens am ganzen Tage nur dünnes Gewölk; Abends dicke Wolken.

Ueber den Sturm

♂ 25. December

Stund.	Barometer	Thrm. im Freien	Hygr. im Freien	Wind	Atmosphäre.
4½	26 11, 13	+1, 2	600	W. SW. 2	Schön.
8	26 11, 42	3, 3	573	W. SW. 2	Verm. Trüb.
11	26 10, 53	5, 5	620	SW. 2	Vermischt.
1	26 9, 67	5, 4	647	W. SW. 3	Trüb.
3	26 8, 79	4, 3	653	SW. 3	Trüb. Regen.
5	26 7, 39	4, 7	663	W. SW. 3, 4	Trüb. Regen. Stürmisch.
7	26 6, 59	5, 4	666	SW. 3	Trüb. Stürm.
9	26 6, 00	6, 8	673	W. 4	Trüb. Sturm.
10¼	26 5, 45	7, 2	675	W. 4	Trüb, heftig. Sturm, späterhin Regen.

Der Wind wechselte den ganzen Tag zwischen West u. Südw. Um 8 U. Ab. entfernte Blitze u. Donner.

☿ 26. December.

5	26 4, 78	+4, 6	666	W. 2	Trüb.
7	26 5, 57	3, 7	624	W. 3	Trüb. Regen.
9	26 6, 07	4, 4	632	W. 3	Schön. Trüb. Regen.
11	26 6, 36	5, 1	646	SW. 3	Trüb, Veränd.
1	26 6, 46	5, 9	665	W, 3	Vermischt.
5½	26 7, 26	3, 5	639	NW. 3	Kurz zuvor Regen, jetzt vermischt.
5	26 7, 77	4, 7	943	NW. 3	Trüb. Der Sturm hielt d. ganz. Tag an, doch mit minderer Heftigkeit.
7	26 8, 36	4, 9	650	NW. 3	
9	26 9, 07	5, 0	658	NW. 3	
11	26 9, 86	4, 7	667	W. 3	

♃ 27. December.

5	26 11, 18	+3, 7	660	SW. 2	Schön.
7	26 11, 48	3, 5	640	SW. 2	Trüb. Verm.
9	26 11, 57	3, 6	648	SW. 2	Trüb.
11	26 10, 96	4, 9	638	W. SW. 2	Trüb, dann Regen.

am 25. December 1810.

Stund.	Barometer	Thrm. im Freien	Hygr. im Freien	Wind.	Atmosphäre
1	26 9, 96	5,6	625	SW. 2	Trüb.
3	26 9, 16	5,5	595	NW. 2	Trüb, sehr dünner Reg.
4¼	26 8, 46	5,4	599	SW. 2	Trüb.
6	26 7, 46	5,2	626	SW. 3	Vermischt.
8	26 7, 16	5,8	630	SW. 2	Trüb. Regen.
10	26 7, 76	4,8	645	W. 2	Schön, beinahe heiter.

♀ 28. December.

6	26 7, 49	+2,9	647	W. 3	Trüb, zuweilen Regen.
8	26 7, 87	2,9	627	W. 3	Trüb.
10	26 8, 27	2,8	619	W. 2. NW 3	Trüb.
12	26 8, 76	3,2	639	NW. 2. 3.	Trüb. Verm.
5¼	26 9, 56	2,3	676	NW. 2. 1.	Trüb.
5¼	26 10, 27	2,2	680	NW. 1	Trüb.
7½	26 10, 58	1,0	674	NW. 1. 2.	Schön.
9	26 10, 88	—0,2	666	NW. 1.	Schön, beinahe heiter.
11¼	26 10, 99	0,0	652	NW. 1	Trüb. Diese Nacht Schnee.

♄ 29. December.

5½	25 11, 10	+0,2	524	NW. 1	Trüb.
7	26 11, 18	0,1	525	NW. 1	Trüb.
9	26 11, 58	0,7	530	NW. 1	Trüb.

Hier in Regensburg begann der eigentliche Sturm den 25. December Abends 8 Uhr ohngefähr und hielt bis den 26. frühe an. Unserer Lage (die Stadt ist mit mäfsigen Anhöhen umgeben) haben wir es zu verdanken, dafs er minder heftig wüthete und nirgends Schaden oder Zerstörung anrichtete. Bereits den 22. war es hier sehr windig, den 23. etwas weniger, den 24. windstill und schön: in der Nacht auf den

25. war der Himmel gröfstentheils ohne Wolken; den 25. um Mittag änderte sich alles sehr plötzlich. Diese heftige Luftströmung dauerte bis auf den 28. Nachmittag fort: Abends heiterte sich die Atmosphäre aus und Nachts fiel Schnee. Den 29. bis 31. December hatten wir schön Wetter, doch den 30. wiederum etwas Wind.

Die Richtung des Sturmes war Südwest, (welche aber häufig mit West wechselte) daher man ihn zu Augsburg um ein Paar Stunden früher als hier bemerkte. Im nördlichen Italien stellte er sich schon früher ein, den 25. frühe, bald nach Mitternacht; das Datum aus Livorno, welches in *Gilbert's Annalen a. a. O. S.* 227 vorkommt, mufs um einen Tag früher gesetzt werden, sonst würde es mit denen von Venedig, Livorno, Mantua, Genua und dergl. im Widerspruch stehen.

Aus dem hier beigebrachten Gange der meteorologischen Instrumente ergiebt sich folgendes:

Das Barometer, welches den 17. December 9 Uhr Frühe ein beträchtliches Maximum erreicht hatte, fiel bis zum 19. 5 Uhr Abends ziemlich schnell um volle 9 Linien; dann erhob es sich wieder bis den 20sten 6 1/2 U. Abends; nach drei Stunden fing es wieder an zu fallen. So wechselte es immer, wie sich aus meinem Auszug ergiebt; den 25. endlich sank es sehr schnell und zwar binnen 21 Stunden um 6 1/2 Linie. Gewöhnlich ist das rasche Sinken des Barometers der Vorbote eines Sturms, diefsmal trafen beide zusammen; das barometrische Minimum traf sogar etwas später ein, als das Maximum des Sturmes, ohne Zweifel darum, weil diese gewaltsame Krisis der Atmosphäre zu weit verbreitet war, also auch nicht überall gleichzeitig ihr Maximum erreichen konnte. Wirklich äufserten sich die Wirkungen dieser Naturerscheinung an einigen uns westlich gelegenen Ortschaften von Schwaben erst den 26sten.

Aus dem Thermometergang ersehen wir, dafs die Lufttemperatur mit dem Sturme zunahm; den 25ten um 11 Uhr Abends stand das Thermometer im Freien um 3 Grade höher, als Nachmittags 3 Uhr. Aehnliche Veränderungen zeigten sich den 26. und 27. Abends.

am 25. Dec. 1810.

Auch das Hygrometer ging während des Sturmes zur Trockne hin; ungeachtet des Regens, welcher in der Nacht auf den 26ten fiel. So geschah es den 26.; so den 27. Abends.

Ich bin sehr begierig, wie weit wir die Spuren dieses Sturmes verfolgen werden. Von mehreren in diesem Jahre anderwärts vorgefallenen bemerkten wir hier nichts; z. B. den 22. Jan. war Sturm zu Vlaardingen in Holland, hier keine Spur; den 16. Febr. Erdbeben auf der Insel Malta, hier nur ein mässiger Nordwind. Den 7. März fürchterlicher Sturm bei Cadix, hier alles ruhig; doch den 6. März ungewöhnlich niedriger Barometerstand. Den 18. July Sturm, Gewitter und Wolkenbruch in der Gegend um Augsburg und Ulm, hier nur ein mässiger Nordwestwind und Regen. Den 10. November ungewöhnlicher Sturm an der Küste von St. Malo, und so fort bis nach England, hier Regen, schwacher SOwind; doch den 11. Nachmittags stürmisch; mit W und SW. Mehr Ausdehnung hatte der vom 23. bis 26. Octob. in den Gewässern von Cuba wüthende Sturm; denn auch bei uns war die Luft vom 21. bis 27. sehr unruhig und stürmisch, und das Barometer in einem steten Schwanken.

Eben da ich dieses niederschreibe, steht das Barometer beträchtlich niedrig — 26″ 5‴, 63 — Dies ist sein Stand heute, den 9. April 1811. 6 U. Ab. Seit dem 4. d. 11 U. Vorm. ist es im Fallen begriffen. Wir genossen dabei immer angenehme Frühlingswitterung. Die so ein beträchtliches Minimum bewirkende Kraft mufste sich also fern von uns befinden; ohne Zweifel werden wir nach einiger Zeit Nachrichten davon in den Zeitungen lesen; denn ein beträchtliches Fallen der Quecksilbersäule, verbunden mit anhaltendem Ostwind, mit ruhiger Luft, mit schöner und warmer Witterung, wäre eine Art von Paradoxon, wenn man nicht auf weit entfernte Naturereignisse Rücksicht nehmen wollte, von denen wir nur durch den Barometerstand Kenntnisse erhalten.

Regensburg den 9. April, 1811.

Prof. Heinrich.

II. *Nachricht von einer Abhandlung, welche Ritter über die galvanische Säule als meteorologisches Instrument beabsichtigte, nebst vermischten Bemerkungen als Anhang v. H.*

Wenn man bedenkt, an wie wenigen Orten des cultivirten Erdtheils genaue, den hier monatlich mitgetheilten musterhaften auch nur entfernt vergleichbare, Witterungsbeobachtungen angestellt werden, und wie klein diese cultivirte Erde gegen das ganze feste Land sey und dieses wieder gegen die weite Meereswüste; und wie oft dennoch im grofsen chemischen Processe der Natur der Bauch der Retorte in der Glut der heissen Zone und der Hals im Eise des Nordpols, oder umgekehrt, liege: so wird man gerne zugeben, dafs in der Meteorologie der einzeln da stehende Wetterbeobachter, einem Astronomen im Brunnen vergleichbar, bei allem Talente, aller Sorgfalt und aller Geduld, dennoch wenig vermöge, so dankeswerth auch die Aufopferungen seyn mögen, welche er der Wissenschaft bringt. Daher sollte man, dem Beispiele der neueren den Himmel unter sich vertheilenden Astronomen folgend, grofse über den Erdkreis verbreitete meteorologische Gesellschaften zu bilden suchen. Von diesen könnten alsdann bei den inconstanten Gröfsen, welche die Witterungsbeobachtung in unsern Gegenden darbietet, auch die mehr constanten aus der heissen Zone entlehnten zu Rathe gezogen werden, um einen richtigen Ausdruck des Integrals zu erhalten. Für kleine meteorologische Gesellschaften wären vielleicht Beobachtungen der Gewitterstürme zunächst am interessantesten.

Ritter war Mitglied der bei der Königl. Akademie der Wissenschaften zu München bestehenden meteorologischen Commission. Wer seine Verdienste unpartheyisch zu würdigen

versteht und seine auf Meteorologie sich beziehenden Ansichten und Arbeiten kennt, der wird wissen, was auch in dieser Hinsicht die Wissenschaft durch den frühen Tod *Ritters* verlor, dem, bei der Lebhaftigkeit und dem Feuer seiner Einbildungskraft, Ruhe und Kälte des Alters die schönste Zugabe gewesen wäre.

Der Weg, den *Ritter* einschlug, um die Meteorologie zu bereichern, war seiner würdig. Die alten meteorologischen Instrumente genügten ihm nicht; er dachte auf neue. Und lehrt nicht die Geschichte der Physik, dafs Vervollkommnung der Instrumente, oder Erfindung neuer Werkzeuge zur Naturbeobachtung, am häufigsten die wichtigsten Bereicherungen unserer Kenntnisse herbeiführten?

Ritter glaubte bekanntlich an der electrischen Säule gewisse den magnetischen ähnliche Perioden zunehmender oder abnehmender Stärke wahrzunehmen, gleichsam eine Ebbe und Fluth. Auch in den früheren Bänden dieses von mir fortgesetzten chemischen Journals (z. B. im 5. B. Seite 414 von *Gehlen's* N. Journ. der Chemie) findet sich hierüber einiges. Ich gestehe es offen, dafs mir *Ritters* Versuche über diesen schwierigen Punct noch vielen Zweifeln ausgesetzt scheinen; indefs will ich doch aus seinem vor mir liegenden vom 10ten Jul. 1806 datirten Entwurfe zu einer Abhandlung, (welche er gegen Ende des Jahres 1809, für die Denkschriften der Königl. baier. Akademie auszuarbeiten im Begriffe war — wobei sich ihm unstreitig noch viel mehr Rücksichten würden dargeboten haben — was jedoch durch seine damals schon anfangende Krankheit verhindert wurde) über die Säule als meteorologisches Instrument einige Sätze mittheilen, wodurch vielleicht jene interessante Idee einer electrischen Ebbe und Fluth näher zu prüfen, diejenigen veranlafst werden mögen, welche dieſs zu thun im Stande sind. Hier sind folgende Aphorismen:

„Dafs die Säule einen von äussern Umständen unabhängigen ungleichen Gang der Action habe, und dafs alles solches meteorologisches Instrument werden könne und gröfstentheils bereits sey.

Zweierlei kann man an der Säule betrachten: *Spannung und chemische Wirkung.*

Die *Spannung* läfst den Wechsel der *Leitung* unentschieden; wenn nämlich der Wechsel der Leitung nicht mit der Spannungsgebung unmittelbar zusammenhängt und Eins ist.

der Anfänger stets im Gedächtnisse haben muſs, mnemonistisch darzustellen.

In dieser Arabeske (Taf. 6.) bezeichnen die Puncte Gleichheit und die verbindende Linie gilt als Multiplicationszeichen. Man sieht nun

sin = cos. tg u. entsprechend cosec = cotg. sec

tg = sin. sec u. entsprechend cotg = cos. cosec

cos = sin. cotg u. entsprechend sec = tg. cosec

sin. cosec = 1 u. so auch cos. sec = 1 u. tg. cotg = 1

Daſs man eben so leicht aus dieser Arabeske die Formeln ableite

$$\text{cosin} = \frac{\text{sin}}{\text{tg}} \quad \text{oder} \quad \text{tg} = \frac{\text{sin}}{\text{cos}} \quad \text{u. s. w.}$$

und daſs die Combinationen dieser Formeln unter einander und mit den ohnehin unvergeſslichen, deren sinnbildliches Zeichen der Pythagorische Lehrsatz ist (z. B. $\sin = \sqrt{(1 - \cos^2)}$) über 100 alltäglich vorkommende Formeln gebe, welche der Anfänger in der Art auf eine unvergeſsliche Weise sich einprägen kann, fällt in die Augen. Und wenn schon Leibniz, mein' ich, den Wunsch äuſserte, daſs man eben so bequem eingerichtete Formeltafeln haben möge, wie man Logarithmentafeln hat: so sey indeſs für solche Formeln, die man auswendig wissen muſs, den Mathematik liebenden Physikern und Chemikern, welchen zuweilen einige von den, zum schnellen Lesen mathematischer Schriften (gleichsam als Worte dieser Sprache) unentbehrlichen Formeln aus dem Gedächtnisse kommen, dieser Weg empfohlen, ganze Reihen derselben durch Arabesken darzustellen; und darum ist es verzeihlich, in den *Beilagen* zu einem chemischen Journale diesen Gegenstand berührt zu haben. Mag nun jeder selbst, wie es ihm beliebt, auch andere trigonometrische, überhaupt algebraische, Ausdrücke in Arabesken und Guirlanden verwandeln! Auch in diesem Spiele findet sich Gelegenheit, die überall (und so auffallend in den Gesetzen der Zahlen) waltende Symmetrie und Harmonie der Natur zu bewundern.

Aus der Verlagshandlung ist so eben erschienen und an alle Buchhandler versandt worden:

Heinrich, Pl., die Phosphorescenz der Körper oder die im Dunkeln bemerkbaren Lichtphänomene der anorganischen Natur, durch eine Reihe eigener Erfahrungen geprüft und bestimmt. Erste Abhandlung von der durch Licht bewirkten Phosphorescenz der Körper. gr. 4. 148 *S.* 1 *thlr.* 3 *gr. oder* 1 *fl.* 54 *kr.*

Eine vollständige Uebersicht dieses interessanten Werkes war schon vorläufig dem 3. Hefte dieses Journals angehängt, und der Verleger bemerkt hier nur, dafs die 2te Abhandlung zur M. M., das ganze Werk aber bis zur O. M. 1812 sicher erscheinen wird.

Harles, C. F. v., de Arsenici usu in medicina. 8. 1 *thlr.* 12 *gr. oder* 2 *fl.* 24 *gr.*

Dieses bei vielen Aerzten (wie ehemals das Opium u. a. m.) übel berufene, laut hier angeführten Thatsachen in manchen der schwierigsten Krankheiten so überraschend wohlthätige Heilmittel findet an diesem mit alter Gründlichkeit abgefafsten Werke den beredtesten und zugleich unbefangensten Vertheidiger. Mit jenem Scharfsinn, den der Name des würdigen Verfassers schon hinreichend beurkundet, wird in die Wirkungsart des Arseniks hier eingegangen, um hieraus die Krankheitsfälle, in denen er sich heilsam beweifst und die Gröfse der Gaben mit einer Vorsicht und Sicherheit ausgemittelt, und alles aus der Fülle eigner und fremder Erfahrung so einleuchtend bestättiget, dafs bei gründlichem Studium dieses für jeden denkenden Arzt unentbehrlichen Werkes an Mifsbrauch fernerhin schwerlich zu denken ist.

Trommsdorf's, Dr. Joh. Barth., Systematisches Handbuch der Pharmacie; für angehende Aerzte und Apotheker, zum Gebrauch medicinischer Vorlesungen und zum Unterricht angehender Pharmaceuten. Zweite, völlig umgearbeitete Ausgabe. 8. *Erfurt bei Keyser.* *thlr.* 2 8 *gr.*

Wenn schon die erste Auflage dieser Schrift sich durch gute Anordnung des Ganzen, Vollständigkeit und Deutlichkeit sehr vortheilhaft auszeichnete, so wird es diese zweite noch mehr, die als ein ganz neues, völlig umgearbeitetes Werk auftritt. Alle Vorschriften zur Bereitung der pharmaceutisch-chemischen Präparate, die der Verf. mittheilt, sind die Resultate genauer Arbeiten. Ueberall hat er die Quantitäten der Producte beigefügt, die man aus der angezeigten Menge der Ingredienzen erhält, eine Einrichtung die man noch in keinem andern pharmaceutischen Handbuche fand. Vorzüglich empfehlen wir aber auch den Lehrern auf Akademien dieses Handbuch, wegen seiner zweckmäfsigen Anordnung, Präcision und Deutlichkeit, als Leitfaden zu ihren Vorlesungen.

Inhaltsanzeige.

Seite

Verhandlungen über das Glas und seine Verfertigung.
IV. Ueber die Veränderungen, welche das Glas durch die Wirkung einer langen Zeit fortgesetzten Hitze erleidet von *Guyton*. Uebers. v. A. F. *Gehlen* . 137
V. Bemerk. zu Guyton's Abhdlg. v. Dr. A. F. *Gehlen* 151
Anmerk. Von dem in Frankreich sowohl, als auch in Baiern verfertigten Flintglase wird die Fortsetzung sprechen.
Verhandlungen über das Schwefelsticksgas.
I. Mißlungene Versuche, Schwefelsticksgas darzustellen. Von J. *Berzelius* u. L. *Hetzenberg*. Aus dem Schwed. übers. v. A. F. *Gehlen* 158
II. Beobachtungen über das angebliche Schwefelsticksgas der Aachener Schwefelwasser; vom Dr. *Reumont* u. Apoth. *Monheim* u. vom Apoth. *Lennberg*. Kritisch dargestellt v. A. F. *Gehlen* . . . 161
Auszug aus einem Aufsatze über die Gährung v. *Gay-Lussac*. (Gelesen im Institt. zu Paris am 5. Dec. 1810.) 190
Bemerkung über die Blausäure v. *Gay-Lussac*. (Vorgelesen im Institt. zu Paris am 6. Febr. 1811.) Uebers. v. W. L. *Bachmann*, Apotheker-Gehilfen zu Nürnberg 206
Entdeckung eines Verfahrens, Wasser gefrieren zu machen durch Verdunstung dieser Flüssigkeit selbst. 209
Ueber *Sömmerrings* electrischen Telegraphen.
I. Darstellung der Sache mit den Worten ihres Erfinders 217
II. Diesem Gegenstande verwandte Bemerk. *Ritter's* über die Geschwindigkeit der Electricität in Leitern 231
III. Nachschreiben des Herausgebers. . . . 250
Natürliches Schwefelkobalt. Von W. *Hisinger*. Uebers. v. A. F. *Gehlen* 248
Chemische Untersuchung des Ostsee-Wassers v. F. D. *Lichtenberg*, Apothek. in Danzig. (Aus einem Schreiben an den Akad. *Gehlen*.) 252
Wirkung des Wassers auf die Dämpfe des milden salzsauren Quecksilbers. (Aus einem Briefe v. Luke Howard an den Prof. M. A. Pictet.) 258
Analyse des Tabasheer's v. Prof. *John* 260
Goebeck über die Einwirkung farbiger Beleuchtung auf ein Gemisch von gasförmiger oxydirter Salzsäure und Wasserstoffgas. (Aus einem Briefe an den Herausgeber dieses Journ.) 263
Auszug des meteorologischen Tagebuchs zu St. *Emmeram* in Regensburg, December, 1810.

Beilage.

I. Ueber den Sturm vom 25. December 1810. . 272
II. Nachricht von einer Abhandlung, welche *Ritter* über die galvanische Säule als meteorologisches Instrument als Anhang vom *H.* 265

(am 24. *Jul.* versandt)

Neues

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, C. F. Bucholz, L. v. Crell, A. F. Gehlen, J. P. Heinrich, S. F. Hermbstädt, F. Hildebrandt, M. H. Klaproth, H. C. Oersted, C. H. Pfaff, T. J. Seebeck, C. S. Weiss

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger,

Professor der Chemie und Physik am physikotechnischen Institute zu Nürnberg und Mitglied der physik. medic. Gesellschaft zu Erlangen.

Band 2. Heft 3.

Mit 1 Kupfertafel.

Nürnberg

in der Schrag'schen Buchhandlung.

1811.

Dem Herausgeber dieses Journals war es bis jetzt, bei mehreren zusammentreffenden Arbeiten, nicht möglich, alle die achtungswürdigen Männer, von welchen im älteren Journale der Chemie und Physik Abhandlungen enthalten sind, durch besonders an sie gerichtete Schreiben um Fortsetzung ihrer interessanten Beiträge zu bitten. Eben darum wünschet er mit wenigen Zeilen an diese sowohl, als alle deutschen Forscher im Felde der chemischen und physisch-chemischen Wissenschaften sich zu wenden, um sie zur Theilnahme an dieser Unternehmung unter Bedingungen einzuladen, welche im Stande seyn werden, ihren Wünschen zu entsprechen. Mehr als alles fodert die Zeit, in der wir leben, uns Deutsche auf, im Felde der Wissenschaft Siege zu gewinnen, würdig eines, ohne Mitwirkung günstiger Verhältnisse, an den merkwürdigsten Entdeckungen und Erfindungen reichen Vaterlandes.

d. H.

Dieses *neue Journal für Chemie und Physik* erscheint in monatlichen Heften von 8 bis 9 Bogen, deren 4 einen Band ausmachen, und auch mit den erforderlichen Kupfern versehen werden. Der Jahrgang von 12 Heften kostet im Ladenpreise 8thl. 8 oder fl. 14. 24 kr., und kann durch jede solide Buchhandlung bezogen werden. Damit aber jeder Käufer selbst beurtheilen könne, ob er die einzelnen Hefte schleunig genug erhalte, was bey neuen Entdeckungen, in deren Besitz jeder Freund der Chemie so schleunig als möglich gesetzt zu seyn wünscht, sehr wichtig ist, so wird jedesmal auf dem Umschlag der Tag der Versendung jedes neuen Heftes bemerkt seyn.

Jedem Jahrgange wird ein die im Verlaufe des Jahres erschienenen drei Bände umfafsendes Register beigefügt werden.

Ich nehme noch immer Pensionäre in mein Haus auf, welchen ich, neben den Apothekergeschäften, an denen sie Theil nehmen können, Unterricht in der Pharmacie, Botanik, Mineralogie und materia medica und practische Anleitung zu chemischen Arbeiten gebe. Die Bedingungen sind bei mir zu erfahren. Berlin, im Jun. 1811.

J. C. C. Schrader.

Versuche über die Erzeugung des Kohlenstoffes in wachsenden Pflanzen.

Vom Dr. Lorenz von Crell *).

Meine älteren Versuche, Pflanzen in Kieselerde, mittelst des Wassers zu erziehen, darf ich hier wohl als nicht unbekannt voraussetzen, da sie schon ohnlängst in physisch-chemischen Journalen erschienen **).

Da man die Bedeckung der Pflanzen durch eine gläserne Glocke zur Schützung gegen den Zutritt der Luft nicht für hinlänglich hielt ***): indem die Kieselerde, auf welcher die Glocke ruhte, auch Luft einsaugen könne; so dachte ich auf eine andere Verfahrungsart. Ich wählte dazu die konischen Gläser, deren man sich häufig bedient, um Zwiebelgewächse, besonders im Winter, mittelst bloßen Wassers, zu treiben. In diese mit destillirtem Wasser angefüllten Gläser wurden Zwiebeln gesetzt und mit ähnlichen umgestürzten Gläsern bedeckt, deren Ränder auf die untern gut anschlies-

*) Dies ist das Wesentliche der Comment. de carbonis puri, quem Carbonicum vocant, in plantis vegetantibus genesi, welche im neuesten Bande der N. Comm. R. Soc. Götting. abgedruckt ist.

**) S. Chem. Annalen J. 1799 B. 2. S. 110, und Journal f. d. Physik, Chem. und Mineral. B. 9. H. I. S. 156 ff.

***) Moniteur 1808. Nro. 52.

sen mufsten (Fig. I.), und um jede äussere Luft vom Eindringen abzuhalten, wurden die Figuren mit doppelter Blasenhaut umgeben, und durch genau angelegten und stark angezogenen Bindfaden fest zusammen gehalten.

Zu einer anderen Reihe von Versuchen wählte ich porcellanene, mit gestossenen Kieseln gefüllte Töpfe, worin ich Zwiebeln pflanzte, welche ich mit gläsernen Cylindern bedeckte, und über welche ich eine genau ausgeschnittene Blasenhaut bis zu einer gewissen Höhe herunter zog, den obersten Rand der Blase daselbst durch Bindfaden genau anschliessen machte und alsdann diese Blase bis über den Rand des Topfes, und zwar bis 2 Zoll noch unter dem Rand, ausbreitete und hier wieder mit Bindfaden genau an dem Topf befestigte (Fig. II.). Das zur Nahrung nöthige Wasser gab eine, genau den Topf umfassende, mit Wasser versehene, Untersetzschale.

Der Kürze wegen will ich von jeder Art der Versuche einen erzählen.

Gegen Ende des Octobers 1810 wählte ich zu diesen Versuchen 5 Hyacinthen-Zwiebeln, die ich, jede besonders, genau wog, und ihr Gewicht anzeichnete. Drei davon legte ich bei Seite an die Luft, um sie trocknen zu lassen. Eine andere A, die eine Unze 2 Quent 33 Gran wog, setzte ich auf ein oben erwähntes, mit destillirtem Wasser gefülltes Blumenglas, und bedeckte es mit einem andern, nach angegebener Weise. Nach Verlauf einiger Wochen trieb die Zwiebel nach und nach kräftig 7 Blätter, die zuletzt 6″—7″ hoch waren. Obgleich die Pflanze noch völlig gesund schien, öffnete

ich doch die Gläser den 22. April. Die Pflanze wog frisch 2 Unzen 2 Qu. 54 Gran und nach der Trocknung, in einem geheitzten Zimmer 16 Stunden hindurch, wog sie noch 1 Unz. 6 Qu. 37 Gr. Sie wurde in Stücke zerschnitten, in eine gläserne, mit einer Vorlage *) versehene Retorte gethan, diese in einen mit Sand gefüllten Tiegel gelegt, in welchem sie, dem offenen Feuer ausgesetzt, verkohlt wurde. Nach abgekühlten Gefäfsen wurde das Gewicht der Kohle ausgemittelt, welches 1 Qu. 49 Gr. betrug.

Eine andere Zwiebel B (am Gewichte 1 U. 3 Qu. 50 Gr. **) welche in gestossene Kieselerde gepflanzt war, brachte ziemlich langsam 5 Blätter, 5″—6″ hoch, hervor. Da aber eines derselben schon acht Tage vorher welk und gelblich zu werden anfing, nahm ich die Pflanze den 17. April aus dem Sande, befreite sie von aller anhängenden Kieselerde; worauf sie alsdann 2 Unz. 6 Qu, 19 Gran, und nach dem Trocknen 1 U. 2 Qu. 9 Gr. wog. Auf obige Weise verkohlt, gab sie an Kohle 1 Qu. 25 Gr. — — Um diese Versuche unter einander zu vergleichen und die Verhältnisse der Kohlen bestimmen zu können, war ein Maasstab nöthig; und diesen Maasstab bildete ich mir aus den oben erwähnten drei Zwiebeln, die an der Luft sogleich, ohne zu trei-

*) Beide Gläser waren vorher genau gewogen, und wurden auch nach der Arbeit wieder gewogen, um das Gewicht der Producte desto genauer bestimmen zu können.

**) In den Zahlen besonders finden sich in der Commentatione, die in meiner Abwesenheit gedruckt wurde, einige Druckfehler, welche nach dem hier Angegebenen geändert werden können.

ben, getrocknet waren, und nun, jede einzelne für sich, verkohlt wurden. Die Gewichte der drei verkohlten Zwiebeln addirte ich zusammen *) und nahm an, dafs das Gewicht der Kohle, welches die Zwiebeln A und B gegeben haben würden, wenn sie gar nicht auf Wasser und Sand getrieben hätten, mit den drei verkohlten Zwiebeln im genauen Verhältnisse gestanden seyn würde. Daraus bildete ich mir folgendes arithmetische Verhältnifs:

Das Gewicht der 3 frischen hernach verkohlten Zwiebeln		Das Gewicht der frischen Zwiebel A, ehe sie auf das Blumenglas gesetzt wurde		Das Gewicht der Kohle aus den 3 Zwiebeln		Das durch Berechnung bestimmte Gewicht der Kohle der Zwiebel A, das sie ohne Vegetation gegeben haben würde
1269	:	655	=	128	:	65, 833

Aber da die Zwiebel A, nach ihrer vollbrachten Vegetation, verkohlt wurde und nunmehr 1 Qu. 49 Gr. = 109 an Kohle gab: so ergiebt sich, dafs jene, durch blose Vegetation, ohne alle Nahrungsmittel, ausser destillirtem Wasser und Licht, ein *Uebergewicht* an Kohle von 45, 167 Gr., welche sie bei der

*) Ich habe das, bei dieser Arbeit entbundene, gekohlte Wasserstoffgas, und das erhaltene Oehl vorsetzlich nicht in Rechnung gebracht, weil sicher alle Zwiebeln, bei einem ganz gleichen Verfahren, im Trocknen und Destilliren, auch eine der Masse entsprechende, proportionirte Menge von solchem Gase und Oehle gegeben haben würden; es wäre also die Rechnung, ohne Noth und Erfolg, dadurch nur weitläuftiger geworden.

Verkohlung vor der Vegetation nicht gehabt haben würde, bekommen habe.

Wegen der Zwiebel B machte ich ein ähnliches Verhältniſs

1269 : 710 = 128 : 71, 628

Da aber die Zwiebel B, nach dem Treiben verkohlt, 1 Qu. 25 Gr. = 85 Gr. an Kohle gab: so ist durch die Vegetation die Kohle um 13,375 Gr. vermehrt worden.

Der bedeutende Unterschied des Zuwachses von A und B (45 : 13) scheint die angegebene Erklärung mehr zu bestätigen, als ihr entgegen zu seyn. A trieb kräftiger und freudiger, als B; denn sie hatte mehrere und stärkere Wurzeln, indem diejenigen von A, allein gewogen 118 Gr., die von B nur 5 Gr. wogen; auch waren von jener die Blätter zahlreicher und gröſser, als von dieser. Vielleicht lag der Grund der schwächeren Vegetation von B in einer ursprünglichen schwächlicheren Organisation: vielleicht aber auch in dem zu wenigen, ihr gegebenen Wasser; da ich durch zu vieles sie zur Fäulniſs zu bringen fürchtete. War also offenbar die Vegetation kräftiger in A, als in B (und ist die Vegetationskraft allein die Ursache der vermehrten Kohle): so läſst sich jener Unterschied leicht erklären.

Jene Vegetation wurde indessen blos durch die (eingeschlossene) Luft, das destillirte Wasser, den Warme- und Lichtstoff unterhalten. In Ansehung der Luft kann nur von derjenigen die Rede seyn, welche in den Deckgläsern von A und B enthalten war. Jedes derselben wurde von einem Braunschweiger Quartier Wasser angefüllt, welcher Raum, nach *Nelkenbrecher*, 47½ Cubikzoll Luft fassen kann; da

sich aber im untern Glase, neben der Zwiebel, noch etwas Luft befindet: so kann man alles zu 50″ C. anschlagen, welcher also o, 5″ C. Kohlensäure, und also kaum $\frac{1}{100}$ eines Grans an Kohle enthalten kann. Würde dieser auch ganz eingesogen; was wäre dies, bei 45 und 13 Gr. Kohlenzuwachs? und der fremden Luft war aller Zugang durchaus abgeschnitten. Da folglich sonst nichts weiter, als Luft und Wasser auf die Pflanze wirken konnte, welche dennoch neue Kohle erzeugte; so scheint es erwiesen, dafs die Kohle aus Wasser, Lichtstoff und Luft neu zusammen gesetzt werde; eine Behauptung, die vom französischen National-Institute, bei hinlänglichem Beweise derselben, für besonders wichtig gehalten wurde *).

Wäre obige Behauptung zulänglich dargethan: so würde daraus folgen, dafs der Kohlenstoff nicht unter die Elemente zu zählen sey und dafs die Kohle, der feuerbeständigste und im stärksten Feuer, (bei abgehaltenem Luftzutritte) durchaus unveränderliche Körper, aus der flüchtigsten Materie, dem Lichte, und einer andern gleichfalls sehr flüchtigen, dem Wasser, zusammen gesetzt sey; wozu sich vielleicht etwas Licht gesellt haben mögte.

Inzwischen, um so wichtiger der vorgebrachte Satz gehalten werden mögte, um so erforderlicher ist es, ihn durch vervielfachte Versuche zu unterstützen. Hierzu schienen mir die Wasserpflanzen am dienlichsten: indessen unter den angewandten, Menyanthes trifol., Ranunculus sceleratus, Veronica beccabunga, Calla palustris, Alisma plantago, glück-

*) Moniteur l. c.

te es mit den beiden letzten am besten, da die andern, früher oder später, verdarben. Vier Stücke von der Calla, jedes für sich, schlofs ich auf die schon erwähnte Art in Gläser ein am 3. April.

Die Calla im Glas Nro. 1., am Gewichte 1 Unze 15 Gran, an Höhe 6″, 6‴, war den 11. Apr. 9″, 6‴, den 25. 1′, 2″ hoch geworden. Die alteren Blätter waren allmählig vertrocknet, indem sie gleichsam ihr fleischiges Wesen verlohren und nur das blofse feine Gefäfsnetz zurückliefsen, welches doch zuletzt auch aufgelöst wurde. Inzwischen entwickelten sich immer frische Blätter. — Die Calla Nro. 2. am Gewicht 5 Qu. 40 Gr., und 5″ hoch, war am 11. Apr. schon bis zu 6″, 2‴ geschossen, als ich die Gläser, innerhalb welcher sie sich befand, ganz in eine, aus schwarzem Papier verfertigte, Capsel einschlofs. Den 16, May war sie 9″ hoch. Die ältoren Blätter wurden allmählig weifslich, breiter, aufgedunsener. Den 27. May hatte sie die Höhe von 1′, 5″; da sie nunmehr den Boden des umgekehrten Glases erreicht hatte, wand sie sich nach Gestalt des Gefässes fast zweimal rund um den Boden. Es erschienen immer wieder neue Sprösslinge, während ältere vergingen und fast keine Spur von sich zurückliefsen, als einen Stiel, der kaum von der Dicke eines Zwirnsfadens war. Nach und nach vergingen alle Schüsse, sodafs im Julius die ganze Pflanze abgestorben war.

Calla Nro. 3., am Gewicht 4 Qu. und 40 Gran, und 4″, 6‴ hoch, war am 23. May bis zu 1′, 1″ emporgeschossen.

Calla Nro. 4, welche 5 Qu. 55 Gran schwer, 8″, 6‴ hoch war, schlofs ich am 21. May in die Gläser ein. Am 25. May war sie 16″, am 25. Jul. 1′, 7″, 6‴

Alisma, 2 U. 2 Qu. 24 Gr. schwer, 6″, 6‴ hoch, brachte ich am 6. Jun. unter die Gläser. Am 12. Jun. war sie 11″, am 28. Jul. 2′, 3″, 6‴ hoch. Den 20. Jul. erschien der Blumenschaft, und am 3. Aug. war er bis zu 3′ hoch.

Um nun bestimmen zu können, wie sich die Kohle verhielt, welche die unter den Gläsern vegetirenden Pflanzen bei der Verkohlung gegeben hätten, wurde zuerst eine Calla (x), (nachdem sie am 3ten April ausgegraben und ihr Gewicht 7 Qu. befunden war) an die Luft zum Trocknen gelegt; worauf sie 48 Gran wog. Nachdem sie nunmehr verkohlt worden war, fand ich in der Retorte 10 Gr. Kohle, in der Vorlage aber blieb, nach ausgegossener Flüssigkeit, noch 5 Gran von einem verdickten und zähen Oehle fest hängen; dergleichen Oehl, nach *Tromsdorf*, zur Hälfte aus Kohle besteht. — Ich schritt nunmehr zu den Versuchen mit den oben beschriebenen Pflanzen.

Ich nahm die Calla Nr. 1 am 1. Aug. aus den Gläsern, nachdem sie 11 9 Tage innerhalb derselben vegetirt hatte, und noch grünende Blätter und mehrere noch nicht entwickelte Keime besafs *). Nachdem die Wurzeln von dem äufserlich anhängenden Wasser befreit waren, wog die Pflanze 1 U. 3 Gr.; getrocknet 104 Gr. Da sich in dem untern, das Wasser enthaltenden Glase, auf dem Boden ein Satz von abgestorbenen Wurzeln und Blättern fand; so wur-

*) Das umgekehrte Deckglas konnte 1 1/2 Brl. Quartier fassen; enthielt also 71″ C. Luft, in welcher folglich ohngefähr 3/4″ C. Kohlensäure enthalten seyn, folglich 3/100 Gr. Kohlenstoff sich befinden konnten.

de die Flüssigkeit abgeraucht und der Rückstand nebst der getrockneten Pflanze, verkohlt. In der Retorte blieben 30 Gr. Kohle, in der Vorlage 6 Gr. des verdickten Oels. Hieraus ergaben sich folgende Sätze:

Gew. der Calla x	Das Gew. der Calla Nr. 1	Gew. d. Kohle von Calla x	Gew. d. Kohle, welches d. Calla Nr. 1 ohne neue Vegetat. gehabt haben würde.
420	: 495 Gr.	= 10 + 1,5 Gr.	: (15 ½)

Allein aus der Calla Nr. 1 wurden 30 Gr. + 5, also 20 Gr. mehr Kohle nach der Vegetation erhalten *), als sie, ohne derselben Fortsetzung, gehabt haben würde, ob sie gleich nur mittelst des Wassers, des Lichtes und der Wärme erhalten wurde.

Die Calla Nr. 2, welche 60 Tage hindurch obgleich ohne Licht vegetirte, hatte, nachdem alle Theile gesammelt und getrocknet waren, an Gewicht nur 15 Gr. Das Wasser, worin sie gewachsen war, war noch völlig klar und helle: nur fanden sich etliche Theilchen auf dem Boden, daher wurde alles überstehende Wasser abgeraucht und der ganze Rückstand den Pflanzentheilen zugefügt und durch

*) Da die Kohle der fixe Rückstand der ganzen Pflanze ist, zu welcher sämmtliche Bestandtheile der Pflanze ihren Beitrag liefern: so kann man umgekehrt von dem Gewichte der erhaltenen Kohle auf das Gewicht der Pflanzentheile schliefsen, die zu einem solchen Gewichte von Kohle erforderlich waren, deshalb schliefsen wir aus Calla Nr. 1 und Calla x, dafs das Gewicht der Masse der Calla Nr. 1 durch die Vegetation von 495 Gr. bis zu 1205 Gr. (von 8 1/4 Qu. bis zu 20 1/12 Quent,) sich vermehrt habe.

deren Verkohlung 7 Gr. Kohle und 5 Gran verdicktes Oel erhalten.

Gew. der Calla x	Gew. der Calla Nr. 2	Gew. d. Kohle von Calla x	Gew. d. Kohle welches Calla Nr. 2 etc.
420	: 340 =	11,5	: (9¼)

Da nun von der Calla 2 in der Retorte 7 Gr. Kohle und im verdickten Oele in der Vorlage 2″,5, insgesammt 9,5 Gr. erhalten wurden: so war durch die 60tägige Vegetation, ohne Licht, der Kohlenstoff gar nicht vermehrt worden.

Die Calla Nr. 3, deren Deckglas 2¼ Brl. Quartier fassen konnte, gab, nach vorhergegangener Trocknung durch die Verkohlung 29 Gr. und 6 Gr. verdicktes Oel

		Gew. d. Kohle welches Calla Nr. 3 etc.
420 : 280 =	11,5	: (7¾)

Da sie aber wirklich 29 + 5 Gr. Kohle gegeben hatte; so hatte sie 24¼ Gr. Uebermaafs an Kohle durch die Vegetation erhalten, welches gemangelt hätte, wenn sie nicht unter den Gläsern fortgewachsen wäre. Dieser Zuwachs allein betrug dreimal mehr, als die Pflanze, ohne weitere Vegetation verkohlt, gegeben haben würde.

Die Calla Nr. 4, welche 3 Qu. getrocknet 49 Gr. wog, gab an Kohle 13, am verdickten Oele 6 Gr.

420 : 355 = 11,5 : (9¾)

Da aber die Pflanze wirklich 13 + 5 gab, so betrug das Uebergewicht 6¼ Gr.*).

*) Ich könnte zwar einen ganz wahrscheinlichen Grund dieses kleinen Zuwachses geben; aber aus Besorgnifs etwas

Alisma x, das mir als Maſsstab dienen sollte, wog frisch, am 6. Jun. 460 Gr., getrocknet 69, verkohlt 25 Gr., und gab ausserdem 4 Gr. verdicktes Oel.

Alisma, das mit einem 4 Quart. Wasser fassendem Gefäſse bedeckt war, wog 3 U. 7 Qu. 15 Gr. getrocknet 2 Qu. 25; und als es zugleich mit dem abgerauchten Bodensatze des untern Glases verkohlt war, 1 Qu. 40 Gr., nebst 8 Gr. von verdicktem Oele.

Gew. des Alism. x	Gew. des vegetirenden Alism.	Gew. d. Kohle vom Alism. x	Gew. d. Kohle, welches Alism. ohne neue Vegetation etc.
460	1104	25	60

Da aber aus dem Alisma 1 Qu. 44 Gr. an Kohle erhalten wurde: so wurde durch die Vegetation von 92 Tagen 44 Gr. Kohle als Ueberschuſs gewonnen.

Aus allen bisher erzählten Versuchen, wie die mit dem Helianthus, den zwei Hyacinth-Zwiebeln, den 3 Callae und Alisma ergiebt sich, daſs alle diese Pflanzen, die sonst keine Nahrung hatten, als destillirtes Wasser, die (eingeschlossene) Luft, den Wärmestoff und das Licht, einen gröſseren, oder geringeren Zuwachs an Pflanzentheilen bekommen hatten, wovon der geringste Ueberschuſs der davon erhaltenen Kohle ein Viertel der ganzen Masse, der gröſste aber 2–3mal mehr, als die ursprüngliche

---

anzuführen, das noch nicht völlig erwiesen ist, hielt ich es für besser, vorher erst noch eine neue Reihe von hierher gehörigen Versuchen anzustellen.

Masse betrug. Die vorzüglichsten und wesentlichsten Ursachen dieses Zuwachses lagen nicht im Wasser, noch in der Luft, noch im Wärmestoffe; dies erhellet aus dem Versuche mit der Calla Nr. 2, denn obgleich hier jene drei Stücke auf dieselbe eben so wirkten, als auf die übrigen, da sie 60 Tage hindurch vegetirte: so ist doch ihr Gewicht an Kohle dadurch nicht vermehrt worden. Es scheint also nicht füglich geleugnet werden zu konnen, dafs die Ursache dieses wesentlichen und auch den stärksten Zerstörungsmitteln widerstehenden Zuwachses in dem Lichte, oder Lichtstoffe *) gelegen habe, welcher auf eine noch nicht erforschte Weise mit dem einen oder dem andern, oder vielleicht mit allen drei übrigen Stoffen, jenen Zuwachs bewirkt habe: eine Folgerung, wovon ich nicht ergründen kann, wie sie irrig seyn könne.

Aufserdem scheinen auch diese Versuche, eben so, wie die mit dem Borrugo offic. Lin. angestellten **)

*) Dafs das Licht wirklich etwas körperliches sey, behauptete schon der unvergefsliche *Robert Boyle* (Experim., quibus ostenditur posse partes ignis et flammae reddi stabiles praefat. p. 226, 228.) Eben so dachte *Macquer* (chym. Wörterb. Th. 1. S. 467 Leipz. 1807,) weil das Licht beweglich und elastisch ist, gebrochen, nach Willkühr geleitet und zurückgeworfen werden kann. Hr. *Bonvoisin* (Mem. de l'Akad. de Turin Vol. V. pag. 298) behauptet geradezu, dafs das Licht das absolute Gewicht der Körper, womit es verbunden wird, vermehre. Man sehe auch Efsays by a Society of Gentleman at Exeter. Exeter and London. 1796. 8.

**) S. Journ. f. d. Chem. etc. a. a. O. S. 163 u. die hier beigefügten Figuren I. u. II.

darzuthun, dafs während der Vegetation die Einsaugung der Luft (welche man zum Wachsthum der Pflanzen für unentbehrlich hielt) nicht nothwendig sey, ja selbst gar nicht statt finde. Denn die Flüssigkeit in h und k und o p Fig. 1 und in den Röhren D, bei d und f und in M bei m n (Fig. II.) standen beständig auf einer und derselben Höhe: da, im Gegentheile, wenn der Druck der eingeschlossenen Luft durch eine erfolgte Einsaugung im Umfange vermindert und dadurch geschwächt worden wäre, die Flüssigkeit in den Röhren h d n sogleich hätte aufsteigen müssen.

Noch scheint es mir besonderer Bemerkung bei dieser Gelegenheit nicht ganz unwerth zu seyn, dafs aus einem einzigen Saamen, (nämlich dem des Helianthus) welcher im Kieselpulver und blofsem Wasser gezogen war, reife Saamen in zwei aufeinander folgenden Generationen *) erhalten wurden: eine Beobachtung, aus welcher sich zu ergeben scheint, dafs in jenem ersten Saamen drei Generationen dieser Pflanze schon als präformirt, anzunehmen seyn mögten **).

Sollte es von mir gehörig erwiesen seyn, dafs der Kohlenstoff hauptsächlich durch Beitritt des Lichts zusammen gesetzt werde; so ersähe man daraus den

*) Es ist bisher kein Naturkündiger noch so glücklich gewesen, dafs er jene Versuche zur Entwickelung der Pflanzen auf blofsem Wasser so weit habe treiben können.

**) S. die Abhandl. d. Hrn. Verf. über diesen Gegenstand (der jenseits der Grenzen dieses Journ. liegt) in der Beilage zu demselben.

d. H.

bisher noch nicht hinlänglich erkannten Grund der Thatsache, dafs die Sonnenstrahlen auf alle organische Körper eine so heilsame Wirkung äufsern. Denn es wäre alsdann nicht zu bezweifeln, dafs die Sonnenstrahlen die Körper nicht blos erwärmen, (wie man sonst allein angab, sondern, dafs sie auch solche wesentliche Theile erzeugen, welche jene Körper nicht entbehren können.

Ob, bei der Voraussetzung, dafs die Folgerungen aus meinen Versuchen nicht unrichtig seyen, sich auch nützliche Anwendungen zum Besten des gemeinen Wesens daraus ableiten liefsen, lasse ich dahingestellt; die Zukunft mag darüber entscheiden — vielleicht, dafs Plinius's Bemerkung sich auch hier bewährt: in contemplatione naturae nihil videtur esse supervacaneum. Kann selbst blofs bewässerter Sand durch die Sonnenstrahlen allein mit Kohlenstoff bereichert werden; ist dieser Erfolg um so stärker, je anhaltender jene auf die Körper wirken; und könnte diefs durch Zurückwerfung der Sonnenstrahlen auf solche Oerter, wo sie, gerade zu, nur wenig wirken können, bewerkstelliget werden; so scheint sich hiedurch eine Möglichkeit der nutzbaren Anwendung zu ergeben.

Dafs bei meinen Versuchen noch manches weiter zu erforschen, zu erklären, zu berichtigen sey, räume ich gern ein. Dahin gehört die Zerlegung der in den Gefäfsen zurückbleibenden Luft, die genauere Vergleichung des aufgezehrten Wassers mit dem Zuwachse der Pflanzen, die Untersuchung, ob die mit den Pflanzen versehene, genau gewogene, Geräthschaft, während der Vegetation an absolutem Gewichte zugenommen habe. Allein ich verspare das

Bestreben, hierüber Auskunft zu erhalten, bis auf neuere Versuche, die ich mit Hyacinthen-Zwiebeln, der Eucomis undulata, der Amaryllis formosiss. etc. bereits angefangen habe.

Erklärung der Figuren.

Fig. I. A das untere Gefafs, B das obere umgekehrte,
g eine kleine Röhre des Gefäfses B.
h eine Röhre, ins Gefäfs B eintretend, und bis I niedersteigend.
i ein mit Quecksilber oder Wasser angefülltes Gefäfs.
k eine frei in der Flüssigkeit stehende Röhre.

Fig II. A ein Topf, B sein Boden.
c ein Loch im Boden, durch welches der eine Schenkel d der gekrümmten Röhre D in den Topf tritt, und welches, (einen Kork der das Loch c verstopft, durchbohrend,) noch durch Siegellack luftdicht gemacht wird.
D eine gekrümmte Röhre, deren Schenkel d und f mit Kalkwasser angefüllt sind.
H das obere umgekehrte Gefäfs.
h Ein Röhrchen im Gefäfse H, welches das Ende eines Trichters w aufnimmt, nachdem es einen Kork durchbohrte, und das, zugleich mit dem Röhrchen h, mit Blasenhaut umgeben ist.
k Hier, 1 ½ Zoll über dem Ende von H, umfafst eine Blase das Gefäfs H, steigt bis zu 1 ½ Zoll unter den obern Rand des Topfs A

bis zu e herunter, und wird durch Bindfäden festgehalten.

w, ein Trichter, dessen Hals am obern Theile durch einen Kork so verschlofsen wird, dafs das auf ihm stehende Wasser durchaus nicht anders in H kommen kann, als wenn jener durch einen Messingdraht gelüftet wird.

x der Messingdraht, der zur Bewegung des Korks dient.

k Die zweite tubulirte Mündung des Gefäfses H, die den einen Schenkel z der gekrümmten Röhre M aufnimmt, von welcher m und n mit Kalkwasser gefüllt ist und wie ein Heber gleichen Wasserstand anzeiget.

Über die bestimmten und einfachen Verhältnisse, nach welchen die Bestandtheile der unorganischen Natur verbunden sind.

Summarischer Bericht seiner Versuche über diesen Gegenstand an die königl. Acad. zu Stockholm erstattet

von Jacob Berzelius *).

Dafs bestimmte und einfache Verhältnisse zwischen den Urstoffen eines jeden zusammen gesetzten Körpers die Zusammensetzung begründen, ist den Naturforschern niemals entgangen; ein Beweis dafür kann also nicht als eine Entdeckung angesehen werden. Die einzelnen Umstände von diesen Proportionen sind aber niemals in einem solchen Zusammenhange, dafs man daraus allgemeinere und auf die chemische Theorie anwendbare Schlufsfolgen hätte ziehen können, untersucht gewesen. Erst in den letztverflossenen 30 Jahren hat man Speculationen über diesen Gegenstand mit Versuchen zu prüfen angefangen. Ohne eine Geschichte derglei-

*) Der achtungswürdige Herr Verfasser, der durch diese tiefgehenden Untersuchungen, welche die schönsten Aussichten für die gesammte Chemie eröffnen, sich ein neues grosses Verdienst um die Wissenschaft erwarb, hat aus seiner schwedischen Handschrift die vorliegende Abhandlung selbst bearbeitet für dieses Journal.

H. H.

chen Unternehmungen, von denen viele mir vielleicht unbekannt sind, hier liefern zu wollen, werde ich doch versuchen, die Bedeutendsten meiner Vorgänger, durch welche meine Arbeit über diesen Gegenstand veranlafst wurde, anzugeben. *F. Bergman*, dessen Schriften den Keim so mancher nach ihm gemachten Entdeckung enthalten, machte die Beobachtung, dafs, wenn ein Metall das andere aus seiner Auflösung in einer Säure metallisch abscheidet, das aufzulösende Metall genau die Menge Phlogiston hergiebt, welche dem vorher aufgelösten, um metallisch zu erscheinen, nöthig ist, dafs also eine bestimmte Säure, wenn sie Metalle auflöst, gleiche Mengen Phlogiston aus den verschiedenen Metallen austreibt. *Bergman* würde in der Sprache der späteren Chemie gesagt haben, dafs eine bestimmte Menge einer bestimmten Säure in allen den verschiedenen Metalloxyden, welche die Säure sättigen können, eine unveränderliche Menge Sauerstoff voraussetze. Dafs diese von *Bergman* angeführte Beobachtung in der antiphlogistischen Chemie so wenig Aufmerksamkeit erregt hat, kann keine andere Ursache haben, als die mit dem Falle des Phlogistons verknüpfte Sprachverwirrung in der Chemie. *Richter*, dessen stöchyometrische Untersuchungen, durch welche er die Chemie an die Mathematik zu erheben sich bestrebte, allgemein bekannt sind, erweiterte diese Idee von Bergman und stellte neue Lehrsätze auf. Seine analytische Methode war aber zu wenig geeignet, scharfe und genaue Resultate zu geben; daher waren die Zahlen, welche ihm als Grund der Berechnungen dienten, nicht selten viel von der Wahrheit entfernt und die Fehler bisweilen nicht

einmal proportionel. Die Resultate seiner mühsamen Arbeiten sind dadurch unzuverlässig, und es ist noch in gleichem Grade, als es vor Richter war, ungewifs, ob diejenige mathematische Tendenz, welche er der Chemie unterlegen wollte, in der Wirklichkeit existirt oder nicht. Indessen mufs man gestehen, dafs viele seiner mathematisch-chemischen Ansichten grofsen Werth haben. *Richter* suchte die Idee, welche ich nach *Bergman* angeführt habe, zu beweisen, und er setzte ausser allem Zweifel, dafs die Ursache, warum zwei Neutralsalze, welche einander zersetzen, die Neutralität ungestört behalten, darin liege, dafs die Basemengen, welche eine Säure sättigen, ein bestimmtes Verhältnifs beobachten, welches Verhältnifs bei allen Säuren immer ungestört das nämliche bleibt. Dafs die Bergman'sche Regel und die von *Richter* aufgestellte ganz der nämliche mit anderen Worten ausgesprochene Satz ist, sehen wir nun, nachdem wir wissen, dafs Alkalien und Erden auch Metalloxyde sind, ganz deutlich ein; dieses war aber in *Richters* Zeit nicht möglich. Ungeachtet 16 Jahre verflossen sind, seitdem Richter in einer von seinen Arbeiten die Lehre von der Wechselzerlegung der Salze aus einander setzte, so ist sie doch von den Lehrbüchern der Chemie übersehen worden, und, so viel ich weifs, ist dasjenige, welches ich im Anfange des Jahres 1808 in Stockholm herausgab, das einzige, worin davon Gebrauch gemacht worden ist.

Ich darf hier einen anderen Chemiker, der gleichzeitig mit *Bergman*, und also vor *Richter*, diesen Gegenstand bearbeitet hat, den verdienten *Wenzel*, nicht stillschweigend übergehen. Durch Analysen,

welche in Genauigkeit alle Arbeiten seiner Nachfolger übertrafen, bewies Wenzel, dafs das ungestörte Beibehalten der Neutralität, wenn zwei Neutralsalze einander zerlegen, davon herrühre, dafs die Base, welche von der einen Säure gelassen wird, genau hinreichend ist, um die andere Säure zu sättigen. Auch *Kirwan* hat viel in diesem Fache gearbeitet, aber die Resultate seiner Untersuchungen stehen den Wenzel'schen an Richtigkeit bedeutend nach.

Nachdem die hier angeführten Chemiker einige Zeit ihre Untersuchungen fortgesetzt hatten, fing der berühmte *Berthollet* an, der Lehre von der Verwandschaft eine neue Wendung zu geben. Sein vortreffliches Werk „Essai de Statique Chemique" ist keinem Chemiker unbekannt. *Berthollet* ist von dem Princip ausgegangen, dafs die chemische Verwandschaft eine Modification der allgemeinen Anziehungskraft ist, durch welche die Bewegungen der Himmelskörper im Universum in unveränderlicher Ordnung erhalten werden. Es läfst sich daher vermuthen, dafs die Wirkungen der chemischen Verwandschaft künftig einmal unter ähnliche, mathematische Formeln, wie die der Gravitation, gebracht werden können. In seinen weit umfassenden Untersuchungen traf *Berthollet* Erscheinungen an, die nur durch eine strenge Anwendung dieses Princips zu erklären waren; im Allgemeinen wich es aber davon ab, und unter den Resultaten von seinen Untersuchungen schien auch das zu seyn, dafs eine grofse Menge chemischer Verbindungen zwischen einem bestimmten Minimum und Maximum innunbestimmten Progressionen möglich sind. Durch

viele scharfsinnige Versuche wurde dieser Theil der Berthollet'schen Verwandschaftslehre von *Proust* bestritten. Er hat gegen *Berthollet* bewiesen, dafs jede Verbindung in einer bestimmten Proportion geschieht, und dafs von dieser zur nächsten ein gewisser Sprung, binnen welchem die Natur keine unbestimmte Progression und keine Zwischengrade kennt, existirt. Es läfst sich aber gegen die Analysen wohl von *Proust*, als von *Berthollet* einwenden, dafs diese Chemiker nicht immer dabey die Methode befolgen, bei welcher es am wenigsten auf die Geschicklichkeit der Chemisten ankommt, ob das Resultat mehr oder weniger scharf ausfällt. Ich kann auf keine andere Weise die bisweilen beträchtliche Verschiedenheit in den Resultaten ihrer Versuche und der meinigen erklären.

Auf diesem Puncte stand die Lehre von den Sättigungs - Capacitäten der Körper, als ich im Jahre 1806 und 1807 das oben genannte Lehrbuch der Chemie ausarbeitete. *Richter's* Lehre von der ungestörten Neutralität bei Wechselzerlegungen von Neutralsalzen hatte mich von seiner Richtigkeit überzeugt, und diese Ueberzeugung wurde noch mehr verstärkt, indem ich einige Salzanalysen von Bucholz und Rose aussuchte und mit ihr verglich. Die analytische Präcision schien mir in diesen Analysen zu einer solchen Höhe getrieben zu seyn, dafs sie ein von wenigen zu erreichendes Ideal den Chemikern darbot. Im 1. Th. p. 398—401 meines Lehrbuches der Chemie habe ich diese Lehre mit den Beweisen dafür angeführt, nebst einem Vorschlage, die Zusammensetzung aller Salze nach einigen zu berechnen, welchen ich durch eigene Versuche so-

gleich zu realisiren begann. Wenn z. B. alle Salze, welche die Schwefelsäure hervorbringt, und alle diejenige, deren Basis Baryterde ist, mit hinlänglicher Genauigkeit analysirt werden: so würde man hiernach, durch eine einfache Regel de tri, alle andere Salze berechnen können; denn in diesen zwei Reihen befinden sich die drei Zahlen, welche, um die Vierte zu finden, erforderlich sind. Den vielen nicht geglückten und mit der prüfenden Berechnung nicht einstimmenden Versuchen, welche diese Arbeit mir anfangs kostete, verdanke ich die leichteren Verfahrungsmethoden, zu deren Aufsuchung einige Unsicherheit im Ausführen und nicht selten ein zu frühzeitiges Verlangen, das Resultat zu erfahren, mich nöthigten. Während dieser analytischen Arbeit gab *Dalton* seine trefflichen Versuche über Gasarten heraus, und hatte dabei eine kleine Tafel über die absoluten Gewichte der Körper beigefügt. Ich hatte eine Analyse vom geschwefelten Wasserstoffgas (in Abhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogie. 2 H. S. 78—99, herausgegeben, und wurde überrascht, zu sehen, dafs das Verhalten zwischen den absoluten Gewichten des Schwefels und des Wasserstoffs in Dalton's Tafel beinahe das in meiner Analyse vorgefundene zwischen diesen Körpern war. Dalton hatte diese absoluten Gewichte gefunden, indem er die ungleichen Gewichte von verschiedenen Körpern, welche die nämliche Menge Sauerstoff sättigen, verglich. Daraus folgte ganz natürlich, dafs das nämliche Proportionsverhalten, wenn ein oxydirter und ein geschwefelter Körper einander zerlegen, entstehen mufs, als wenn die Neutralsalze mit ungestörter Neutrali-

tät Bestandtheile verwechseln; und die Regel, über deren Anwendung zur Berechnung der Zusammensetzungen der Neutralsalze ich arbeitete, schien daher als ein allgemeiner geltendes Gesetz angewendet werden zu können. Durch Fortsetzung meiner Versuche und bisweilen durch mühsame Wiederholungen glückte es mir, nach und nach solche Resultäte zu gewinnen, die mit den Berechnungen so genau, als es mit Uebersehung von kleineren unvermeidlichen Unvollkommenheiten möglich war, übereinstimmten. Indessen wurden die merkwürdigen electrochemischen Untersuchungen des Herrn *Davy* bekannt und lenkten sogleich meine Aufmerksamkeit auf andere Gegenstände, welche, in Verbindung mit den jetzt angefangenen Versuchen, meiner Arbeit eine Umfassung und eine Erleichterung, die ich gewifs niemals gehofft hatte, geben sollten.

Ich habe diese historische Uebersicht gegeben, um zu zeigen, wie jeder Schritt, welchen die Wissenschaften in einem Zeitalter machen, von dem vorhergehenden vorbereitet wurde. Die Zunahme, welche die Wissenschaft durch die im Folgenden aus einander zu setzende Lehre von den bestimmten Proportionen gewonnen hat, ist im Verhältnifse zu dem, was darin noch zu untersuchen übrig ist, sehr klein, sie ist aber in ihren Folgen eine von den wichtigsten, die ihr jemals begegnet ist.

Davy hat durch seine rastlosen Forschungen entdeckt, dafs die feuerfesten Alkalien aus eigenen Metallen und Sauerstoff zusammengesetzt seyen. Er hat auch versucht, den Sauerstoff im Ammoniak zu finden und zog aus seinen Versuchen die

Schlufsfolge, dafs der Sauerstoff mit gleichem Recht Alkaligenium als Oxygenium genannt werden könne. Diese Entdeckung war den meisten Chemikern ganz unvermuthet und forderte Bekräftigung in dem Mafse, als sie von der Idee, welche sich jeder von diesen unzerlegten Körpern gemacht hatte, abwich. Nicht von Mistrauen gegen *Davy's* Aufgaben, sondern von Begierde, diese Erscheinung, welche von so grofsen Folgen für die Chemie zu werden versprach, durch eigene Erfahrung kennen zu lernen, versuchte ich in Gesellschaft des Hrn. Dr. *Pontin* die Alkalien zu reduciren. Unsere electrische Säulen, deren gesamte Kraft aber nicht $\frac{1}{50}$ von dem, was *Davy* gewöhnlich brauchte, betrug, vermochten nicht, unserer Hoffnung Genüge zu leisten; doch als wir im Begriff waren, unsere Versuche aufzugeben, versuchten wir eine Quecksilberperle als negativen Leiter zu benutzen. Unsere Absicht damit war, die kleine Menge alkalischer Metallbase, welche sich vielleicht reduciren sollte, mit dem Quecksilber zu amalgamiren und dadurch vor der augenbliklichen Verbrennung, welche wir ausser dem Quecksilber befürchteten, zu schüzzen. Unsere Hoffnung wurde erfullt, und nach einigen Stunden fanden wir Krystalle im Quecksilber gebildet. Da auf die nämliche Weise die Kalk- und Baryterde reducirt wurden, so zogen wir daraus die Schlufsfolge, dafs vielleicht alle Salzbasen Metalloxyde seyn dürften, und versuchten daher auch das Ammoniak auf die nämliche Weise zu behandeln. Das Resultat rechtfertigte den gezogenen Schlufs, wir glaubten aber anfangs, dafs das Radikal des Ammoniaks ein aus Stickstoff und Wasserstoff zusammen gesetztes Metall seyn möge,

und hofften durch eine gleichzeitige Reduction von Ammoniak und anderen Metallen, diese verändern oder wohl in einander verwandeln zu können; indem es nicht wahrscheinlich war, dafs ein Metall zusammengesetzt und die anderen einfach seyn sollten. Diese Meinung wurde aber in der Folge ganz widerlegt, indem mehrere Chemiker bewiesen, dafs, wenn das Ammoniak in Stickstoff und Wasserstoff zerlegt werde, die beiden Gasarten genau gleiches Gewicht mit dem angewandten Ammoniak besitzen. Wir sahen es nun als unsere Pflicht an, die genannten Versuche dem trefflichen *Davy* mitzutheilen, welchem, ob wir gleich vor ihm die Amalgamationserscheinung des flüchtigen Alkali's gesehen hatten, die Entdeckungsehre dieser ganzen Reihe von Reductionen gehört. Er wiederholte und bestätigte sie, und gab uns die schmeichelhafte Nachricht, dafs erst, seitdem er unsere Zerlegungsmethode angenommen habe, es ihm glücke, von seinen Versuchen mit den Erden entscheidende Resultate zu erhalten.

Ich fing nun eine Reihe von Untersuchungen an, durch welche ich mich bestrebte, den Sauerstoffgehalt der Alkalien und der Erden zu bestimmen, und ich will dabei nicht läugnen, dafs der Antheil, welchen ich an der Reduction des Ammoniaks gehabt hatte, mich veranlafste, meine Bemühungen an dieses Alkali mit gröfserem Eifer zu wenden, als es in Ansehung der vielen damit verknüpften Schwierigkeiten vielleicht sonst geschehen wäre. Ich bediente mich zur Analyse der fixen Alkalien und der Erden folgender Methode: die gewogene amalgamirte Base wurde durch Wasser oxydirt, und das

neuentstandene Oxyd mit Salzsäure verbunden, eingetrocknet und geglühet. Nach der Analyse der salzsauren Salze von Rose und späterhin von Bucholz, berechnete ich den Gehalt an Salzsäure; der Verlust des Amalgams, wenn es in Wasser oxydirt wurde, gab das Metall; und was das Salz nun darüber wog, mufste Sauerstoff seyn.

Wenn ich das nämliche Verfahren mit dem Ammoniak versuchen wollte, glückte es mir auf keine Weise, weder die Base des Ammoniaks zu isoliren, noch mit dem Quecksilber in einer so grossen Menge zu verbinden, dafs ich dadurch ein Resultat erhalten konnte. Alle meine damit angestellten Versuche verfehlten den gesuchten Zweck gänzlich, und es war auch nicht anders zu erwarten, da der berühmte *Davy* mit einer gröfseren Erfahrung, mit einem ungewöhnlichen Vermögen die Natur zu befragen und bei freiem Zugange zu den Instrumenten der königlichen Gesellschaft, in dieser Hinsicht keine genugthuenden Resultate erhalten konnte. Unter den vielen vortrefflichen Untersuchungen, durch welche er bei dieser Gelegenheit die Wissenschaft bereicherte, waren etliche, durch die er Veranlassung zu haben glaubte, den Stickstoff und den Wasserstoff als Oxyde des nämlichen Radicals anzusehen. Er hat aber seitdem diese Versuche in Zweifel gezogen, und scheint nun nicht mehr das Ammoniak als ein Oxyd zu betrachten.

Um den gewünschten Zweck zu erreichen, versuchte ich nun ein anderes indirectes Mittel, welches der Ausgang, als das einzige, durch welches wir für jetzo etwas über die wirkliche Zusammensetzung des flüchtigen Alkalis erfahren konnten, erwiesen hat.

Ich wollte dabei die hier erwähnte Bergmansche Regel benützen, nach welcher eine gegebene Menge, z. B. Salzsäure, in allen Basen, wovon sie gesättigt wird, eine gleiche Menge Sauerstoff voraussetzt. Um diese aber hier in einer so äusserst wichtigen Frage anzuwenden, waren Beweise von deren völliger Richtigkeit erforderlich, denn die, welche Richter angeführt hat, könnten nicht als hinlänglich zuverläfsig angesehen werden. Ich verglich nun meine Analysen von Kali, Natron und Kalkerde mit der von *Bucholz* auf Silberoxyd und von *Rose* auf Quecksilberoxyd und es fand sich, dafs die Menge von diesen Basen, welche 100 Theile Salzsäure sättigte, 42 Theile Sauerstoff, mit sehr wenigen Abweichungen, enthielt. Ich analysirte dann mit der gröfsten Genauigkeit Kupfer- Eisen- Blei- und Zinkoxyde, mit ihren salzsauren Verbindungen, in denen ich die Salzsäure nach *Bucholz's* Analyse von salzsaurem Silber bestimmte. Das Resultat wurde von der Bergmanschen Regel weit abweichend. Ich nahm dann reines, trockenes salzsaures Silber, mischte es mit ohngefähr $\frac{1}{3}$ so viel Eisen als es nach der Berechnung sollte auflösen können und digerirte es mit gekochtem Wasser in einer verschlossenen und damit ganz gefüllten Flasche. Nachdem das Eisen aufgelöfst wurde, filtrirte ich die Auflösung davon, zog das unzerlegte Silbersalz mit Ammoniak aus und wog das reducirte Silber. Es fand sich, dafs das Silber beinahe soviel Sauerstoff abgegeben hatte, als, um das Eisen aufs Höchste zu oxydiren erforderlich gewesen wäre, die Auflösung enthielt aber nur Oxydul. Ich berechnete nun mehrere meiner Versuche auf schwefelsaure Salze und fand darin den

nämlichen Widerspruch. Ich wiederhole die Erinnerung, dafs die Analysen der Herren *Rose* und *Bucholz* von schwefelsaurer Baryterde, schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Natron, salzsaurem Silber, salzsaurem Kali und salzsaurem Natron immer zum Grund bei meinen Berechnungen gelegt wurden. Da diese Analysen, zu verschiedenen Zeiten und von entfernten Chemisten, angestellt, wo sie sich berührten so nahe kommende Resultate gaben, dafs ich eine gröfsere Uebereinstimmung unter meinen Versuchen nicht hoffen konnte, so stand es in meiner Idee so fest, dafs sie nicht fehlerhaft seyn könnten, dafs ich kein Bedenken mehr trug, die fehlende Uebereinstimmung entweder meiner eigenen Ungeschicklichkeit beim Experimentiren, oder einer fehlerhaften Anwendung der Bergmanschen Regel zuzuschreiben. Da aber sorgfältige Wiederholungen meiner Versuche einigermassen übereinstimmende Resultate gaben, fing ich die Richtigkeit der Regel zu bezweifeln an und gab, ich gestehe es, alle Hoffnung, dieses durch eigene Versuche ins Reine bringen zu können, auf.

Doch fing ich aufs Neue die abgebrochenen Untersuchungen über das Beibehalten des Neutralverhältnisses, wenn geschwefelte und oxydirte Körper einander zerlegen, fortzusetzen an. Ich hatte gefunden, dafs, wenn ein mit Schwefel im Minimum gesättigtes Eisen in verdünnter Schwefelsaure aufgelöfst wird, weder Schwefel gefällt, noch Wasserstoffgas frei wird. Da ich das nämliche von anderen Schwefelmetallen durch directe Versuche nicht beweisen konnte, so verglich ich nun die Menge von Sauerstoff, welche die Metalle beim Oxyduliren

binden, mit der Menge von Schwefel, welche sie im Minimum aufnehmen, und fand, dafs Kupfer, Blei und Eisen doppelt, (oder nahe doppelt) so viel Schwefel als Sauerstoff binden, dafs also der nämliche proportionelle Wechsel beim Zerlegen in den Neutralsalzen entstehen müsse und dafs durch eine sehr einfache Regel de tri die Fähigkeit eines Metalles für Schwefel nach seinem Oxydul, oder umkehrt, berechnet werden könne. Um die Zusammensetzung der Schwefelsäure, damit sich diese Proportionsordnung nach einer andern Seite wenden liefse, näher kennen zu lernen, versuchte ich geglühetes Schwefelbley, worin der Schwefel im Zustande der höchsten Trockenheit enthalten seyn muste, durch Salpetersalzsäure zu oxydiren. Ich fand dabei, dafs neutrales schwefelsaures Blei, ohne Ueberschufs weder an Bleioxydul noch an Schwefelsäure zu haben, gebildet wurde, dafs also im schwefelsauren Blei der Schwefel und das Blei in dem nämlichen Verhältnisse als im Schwefelblei enthalten sind. Das nämliche wurde auch im schwefelsauren Eisenoxydul gefunden. Es ging daraus hervor, dafs, weil die Metalle die Hälfte soviel Sauerstoff als Schwefel enthalten, die nämliche Menge Schwefel, die nämliche Menge Sauerstoff beim Oxydule voraussetze, und mithin dafs auch die nämliche Menge Schwefelsäure die nämliche Menge Sauerstoff in den Basen der beiden Salze aufnehmen müsse. Dadurch sah ich mich gedrungen, die Idee, welche ich verlassen hatte, wiederum aufzunehmen. Durch eine Vergleichung von den Analysen der Schwefelsäure, welche die Hrn. *Klaproth* und *Bucholz* angestellt hatten, entdeckte ich endlich, dafs die citirten Ana-

lysen einiger Salze von *Bucholz* und *Rose*, auf welche ich meine Berechnungen begründet hatte, fehlerhaft waren und dafs der Fehler allen gemeinschaftlich und proportionell war. Ich untersuchte nun die schwefelsaure Baryterde und das salzsaure Silber und gewann ein der Wahrheit näher kommendes Resultat. Auf die Menge von Analysen, welche ich während dieser Arbeit gesammelt hatte, angewandt, führte dieses Resultat die Harmonie und die Uebereinstimmung mit der verworfenen Regel *Bergman's*, in einem noch höheren Grade als ich es zu hoffen gewagt hatte, wiederum ein. Es wurde bewiesen, dafs in den Versuchen von *Rose* und *Bucholz* die Menge der Salzsäure zu gering ausgefallen war, und dafs dieser kleine Fehler den Gehalt an Sauerstoff im Silberoxyde $\frac{1}{2}$mal gröfser, als er hier seyn sollte, gemacht hatte.

Wenn ich nach den erhaltenen Resultaten die Analysen des salzsauren Ammoniaks berechnete, fand ich, dafs dieses Alkali 47 p. c. Sauerstoff enthalten müsse und da dieses, soferne anders das Ammoniak als eine mit den Alkalien analoge Substanz zu betrachten ist, nicht mehr bezweifelt werden konnte: so folgte daraus, dafs die beiden als einfache Bestandtheile des Ammoniaks bis dahin angesehene Körper, entweder beide, oder wenigstens der eine, Oxyde des nämlichen brennbaren Radicals seyn mufsten. Die nämliche Meinung hatte auch *Davy* bereits geäufsert.

Indem ich damit arbeitete, fiel in meine Hände eine Abhandlung von *Wollaston* in *Nicholsons* Journal, durch welche meine Forschungen nach einer andern Seite geleitet wurden. *Wollaston* hatte eine

von *Dalton* entworfene Hypothese geprüft, nach welcher die kleinsten Theile der Körper gleich grofs seyn müssen und sich entweder ein und ein, oder ein Theil des einen mit 2, 3, 4 etc. Theilen des anderen vereinigen müssen und dafs also, wenn mehrere Verbindungsgrade zwischen zwei Körpern möglich sind, diese Multipla mit 2, 3, 4 etc. seyn müssen. *Wollaston's* Versuche schienen diese Hypothese zu bestätigen, indem er in sauren Salzen die Base mit 2 oder 4mal so viel Säure als in den neutralen Salzen vereinigt fand.

Ich untersuchte sogleich die Oxydationsgrade des Bleies, des Kupfers und des Eisens und, obgleich das Resultat nicht in allen Theilen mit der *Dal-tons*chen Hypothese übereinstimmte, so ergab sich doch daraus eine bestimmte Progressionsordnung, welche ich seitdem zwischen mehreren brennbaren Körpern und dem Sauerstoffe fand. Diese Progressionsordnung läfst sich, wenn M das Metall und S die geringste Menge Sauerstoff, welche ich damit zu verbinden vermochte, bedeutet, folgendermassen ausdrücken: M + S, M + 1½ S, M + 2 S. Ich untersuchte dann das natürliche Schwefeleisen und fand, dafs 100 Theile Eisen darin mit doppelt so viel Schwefel als im künstlichen Schwefeleleisen (Magnetkies) verbunden sind.

So weit war ich durch die Versuche welche ich im 3. H. von *Afhandlingar i Fisik, Kemi och Min.* im Frühling 1810 der Königl. Acad. zu überreichen die Ehre hatte, gekommen. Sie hatten bewiesen: 1) dafs *das Bergmans*che *Gesetz völlig richtig war, und dafs diesem zufolge das Ammoniak ein oxydirter Körper seyn müsse und dessen Sauerstoffgehalt nahe*

an 47 p. c. beträgt. 2) *Dafs wenn 4 Körper sich vereinigen können, z. B. A und B mit C und D, so verhält sich das C zum D, welche A sättigen, genau wie das C zum D, von welchen B gesättigt wird, und* 3) *wenn zwei Körper in mehreren Verhältnissen sich verbinden können, so wird der eine in folgender Proportionsreihe vermehrt:* 1 ½, 2, 4, *etc.*

Wir haben gesehen, dafs eine Säure in den davon gesättigten Basen die Sauerstoffmenge praedisponirt; wäre es nicht zu vermuthen, dafs eine Base auf die Säuren die nämliche Reaction äufsern dürfte? Bei der Untersuchung über diesen Gegenstand ergab sich sogleich, dafs die nämliche Base nicht in allen Säuren die nämliche Sauerstoffmenge aufnimmt, denn weder die schweflichtsauren, noch die überoxydirt salzsauren Salze verändern, wenn sie zu schwefelsauren und salzsauren übergehen, ihre Neutralität im geringsten und ich fand überdiefs, dafs die Schwefelsäure und die Kohlensäure, welche die nämliche Menge Basis sättigen, ungleiche Mengen Sauerstoff enthalten. In welchem Verhältnisse aber die Basis zum Sauerstoffe der Säure seyn möge, war nicht so leicht zu finden, weil dieses auf einer nach verschiedenen Säuren veränderlichen Regel beruhet. Diese Regel fand ich jedoch folgendermassen: wenn das Schwefelblei schweflichtsaures Blei werden soll, so nimmt das Blei (um Bruchzahlen zu vermeiden,) die Hälfte so viel Sauerstoff, als der Schwefel beträgt, auf, und der Schwefel nimmt ein mit dem seinigen gleiches Gewicht und also doppelt soviel Sauerstoff auf, als das Blei. Wenn das schweflichtsaure Salz zu schwefelsaurem übergehet, so nimmt die schweflichte Säure noch ½mal so viel Sauerstoff, als sie

vorher enthielt, d. i. noch einmal so viel als der Sauerstoff des Bleyoxyduls, auf. Im schweflichtsauren Bley enthält also die Säure 2mal und im schwefelsauren 3mal so viel Sauerstoff als das Bleyoxydul, und da die Säuren immer die nämliche Menge Sauerstoff in allen Basen, von denen sie gesättigt werden, aufnehmen, so mufs das nämliche Verhalten zwischen dem Sauerstoff der Base und dem der Säure für alle schweflichtsaure und schwefelsaure Salze gelten. Von den vielen über diesen Gegenstand angestellten Versuchen habe ich folgendes Resultat erhalten: „In allen neutralen Salzen ist der Sauerstoff der Säure ein Multiplum von dem der Base mit einer ganzen Zahl, d. i. mit 2, 3, 4 etc.“ Ich habe kein Beispiel gefunden von $1\frac{1}{2}$ als Multiplicator, und keines, wo der Sauerstoff der Säure mehr als das 8fache von dem der Base gewesen wäre. Die schweflichte Säure, die Phosphorsäure, die Salzsäure, die Arseniksäure, die Kohlensäure enthalten 2mal so viel Sauerstoff als die Base; die Schwefelsäure, die Kleesäure und die arsenichte Säure enthalten 3mal so viel; die salpetrichte Säure 4, die Salpetersäure 6, und die überoxydirte Salzsäure 8mal so viel Sauerstoff als die Base.

Säuren und Basen können einander in mehreren Verhältnissen sättigen; in den sauren Salzen hat *Wollaston* vor mir gezeigt, dafs die Säure 2 oder 4mal so viel, als die des neutralen Salzes beträgt. Die Regel für die Vermehrung der Basen in den Salzen mit Ueberschufs an Base ist nicht völlig so einfach, weil der Sauerstoff der Säure auf dem der Base durch gewisse Multiplicatoren der Basen in einem mit der Regel nicht übereinstimmen-

den Verhältnisse gebracht wird. Durch eine genaue Analyse einiger basichen Salze habe ich gefunden, dafs die Base darin niemals ein Multiplum von der Base des neutralen Salzes mit einer anderen Zahl als einer solchen seyn kann, durch welche der Sauerstoff der Säure entweder ein Multiplum, oder ein Submultiplum, von dem der Base zugleich wird. Die Schwefelsäure z. B. enthält 3mal so viel Sauerstoff, als die Base im neutralen Salze; wenn die Schwefelsäure nun im basichen Salze 2 oder 4mal so viel Base sättigen sollte, so wäre der Sauertsoff der Base entweder $1\frac{1}{2}$ oder $\frac{3}{4}$ von dem der Säure. Die Versuche zeigen aber, dafs in den basischen schwefelsauren Salzen die Base ein Multiplum mit 3 oder 6 von dem des neutralen Salzes ist, wodurch der Sauerstoff der Säure dem der Base entweder gleich, oder davon ein Submultiplum mit 2 ist. Die Säuren dagegen, welche in den Neutralsalzen den Sauerstoff zu einem Multiplum mit einer geraden Zahl enthalten, sättigen in den basischen Salzen 2 oder 4mal so viel Base, als in den neutralen. Ich habe auch gezeigt, dafs die nämliche Base mit der nämlichen Säure basische Salze von zwei Gradationen geben kann. —

Die bei den Verbindungen zwischen Säuren und Alkalien angeführte Regel ist nicht nur für salzige Verbindungen geltend, sondern alle Verbindungen von oxydirten Körpern sind darnach geformt. Es ist also ein allgemein geltendes Gesetz: dafs, wenn zwei oxydirte Körper verbunden sind, so enthalten sie entweder gleiche Menge Sauerstoff, oder der Sauerstoff des einen ist ein Multiplum mit einer ganzen Zahl von dem des andern. Wenn die bei-

den vereinigten Körper von entgegengesetzter electrochemischer Natur sind, wie z. B. Säuren und Salzbasen, so ist gewöhnlich der Sauerstoff desjenigen, welcher in der electr. Säule nahe dem positiven Pol steht, ein multiplum von dem der anderen mit 2, 3, 4 etc. Wenn die vereinigten Körper aber von einigermassen gleicher electrochemischer Beschaffenheit sind, z. B. wenn sich zwei Basen vereinigen, so enthalten sie gewöhnlich gleiche Menge Sauerstoff. Ich werde dieses durch ein Beispiel näher aus einander setzen. Mehrere Säuren können nicht ohne Verbindung mit einem oxydirten Körper, welcher der Säure als Base dient, dargestellt werden. Das Wasser ist die schwächeste von allen Basen; wir sind daher gewohnt, die Säuren, welche keinen andern oxydirten Körper als Wasser enthalten, für reine oder ungebundene anzusehen. Ich habe aber gefunden, dafs das Wasser, welches von den Säuren nicht ohne Hinzukunft eines andern oxydirten Körpers entfernt werden kann, genau die nämliche Menge Sauerstoff als die Basen, welche eine gleiche Menge von der Säure sättigen, enthält, dafs es also in diesen Fällen ganz dem nämlichen Gesetze wie die Basen gehorcht. Einige Säuren können aber noch mehr Wasser aufnehmen, und krystallisiren damit. Das dabei hinzukommende Wasser ist ein Multiplum mit einer ganzen Zahl von dem, welches die Säure als ihre Base enthält; und die ganze Wassermenge (das als Basis dienende und das Krystallwasser zusammen genommen) enthält eine Sauerstoffmenge, welche von dem der Säure entweder ein Multiplum, oder ein Submultiplum ist. Die Salzsäure z. B. nimmt im Wasser, womit sie salzsaures

Gas darstellt, in der oxydirten Salzsäure und in allen Basen, von welchen sie neutralisirt wird, die nämliche Menge Sauerstoff; krystallisirte Kleesäure enthält eine Menge Wasser, dessen Sauerstoff dem der Säure gleich ist; beim Verwittern verliert sie davon $\frac{2}{3}$ und das noch rückständige $\frac{1}{3}$, das nur durch stärkere Basen entfernt werden kann, enthält die nämliche Menge Sauerstoff als die Basen, wovon die Säure gesättigt wird. Das Wasser in der krystallisirten Citronensäure enthält die Hälfte so viel Sauerstoff als die Säure; bei einer gelinden Hitze verliert die Säure davon $\frac{1}{3}$ und die noch rückständigen $\frac{2}{3}$ enthalten gleiche Menge Sauerstoff mit den anderen Basen, wovon die Säure gesättiget wird. Die Weinsteinsäure enthält nur das Wasser, welches die Stelle der Base vertritt; Krystallwasser findet man darin nicht.

Wenn das Wasser sich mit Alkalien, Erden und Metalloxyden verbindet, so treten hier Körper zusammen, welche einander in electrochemischer Hinsicht näher verwandt sind, und der Sauerstoff des Wassers ist dem der Salzbase gleich an Menge. Die Alkalien, die Baryt — und die Strontianerde behalten das Wasser im Glühen, die Kalkerde, die Talkerde u. a. verlieren es aber in einer höheren Temperatur. Die Alkalien enthalten zugleich Krystallwasser, von dem ich weiter unten mehreres zu sagen Gelegenheit haben werde, und von welchem ebenfalls gilt, was von dem der Säuren angeführt wurde.

Es folgt aus diesen Beobachtungen, dafs, wenn zwei andere Körper von gleicher electrochemischer Natur vereinigt werden, z. B. ein Alkali mit einer Erde, eine Erde mit einem Metalloxyde u. s. w.

der Sauerstoff in beiden gleich, oder entweder, unter gewissen Umständen, der Sauerstoff des einen ein Multiplum von dem des andern seyn müsse.

Wir haben gesehen, dafs die Progressionsreihe, in welcher die Menge des Sauerstoffs in verschiedenen Oxydationsstufen des nämlichen Radicals zunimmt, mit 1, 1½, 2 ausgedrückt werden kann. Ich habe Veranlassung zu vermuthen, dafs dieses Multiplum mit 1½ nur scheinbar ist, und darin seinen Grund hat, dafs noch niedrigere Oxydationsstufen, als die, welche wir für Minima gewöhnlich ansehen, möglich sind, und von welchen Oxydationsstufen diese 1½ ein Multiplum mit einer ganzen Zahl z. B. 6, 12, 18 seyn könnte. Ich habe diese Meinung durch folgende Beobachtungen bestätigt gefunden. Die Arseniksäure enthält 1½mal so viel Sauerstoff als die arsenichte Säure. Das schwarzbraune Arsenikoxyd, welches sich in trockener Luft auf dem Metalle bildet, enthält aber nur ¼ so viel Sauerstoff als diese; der Sauerstoff in jener mufs also in der That als ein Multiplum mit 6 von dem Sauerstoff des Arsenikoxyds angesehen werden. Schwefel wird nach den Versuchen anderer Chemiker, von der oxydirten Salzsäure in zwei Verhältnissen aufgenommen. In dem einen nimmt er von der oxydirten Salzsäure ¼ und in dem andern ½mal so viel Sauerstoff als er um schweflichte Säure zu werden bedarf. Wir sehen also, dafs der Schwefel 4 Oxydationsstufen besitzen mufs, von denen die zweite in der Ordnung 2mal so viel Sauerstoff als die erste, die dritte 4mal und die vierte 6mal so viel Sauerstoff als die erste enthalten mufs. Da ich immer diese Multipla durch gerade Zahlen gebildet gefunden habe – so habe

ich die Muthmassung aufgestellt, dafs vielleicht die ungeraden Zahlen, z. B. 5, 7, 9 niemals die Multiplicatoren werden; die Facta, welche wir bis jetzt kennen, sind aber zu wenig bekannt, um etwas darüber feststellen zu können *).

Dieses ist in der Hauptsache alles, was ich von den Verbindungen zwischen zwei brennbaren Körpern, zwischen einem brennbaren Körper und dem Sauerstoff und zwischen zwei oxydirten Körpern gefunden habe. Ich werde nun mehr zusammengesetzte Körper erörtern, von denen ich aber nur noch die einfacheren analysirt habe. Die Gesetze, nach welchen die minder einfach zusammengesetzten Körper gebildet sind, werden auch hier mit einer kleinen, von der Mehrzahl der Bestandtheile herrührenden Modification geltend. Das allgemeine Resultat, welches ich aus meinen Analysen von dergleichen Körpern gezogen habe, ist: *Wenn eine Zusammensetzung mehr als zwei oxydirte Körper in sich fasset, so ist der Sauerstoff desjenigen unter den Bestandtheilen, welcher die geringste Sauerstoffmenge enthält, ein communis divisor für die in den übrigen Bestandtheilen befindlichen Sauerstoffmengen; oder mit anderen Worten: der Sauerstoff eines jeden in sie eingehenden Körpers ist ein Multiplum mit*

*) Einige von meinen Freunden haben gemeint, die oben angeführte Progressionsreihe werde richtiger folgendermassen angeführt werden: 1 M + S, 2 M + 3 S, M + 2 S; in diesem Fall sollte ich aber mit gleichem Recht 5 M + 6 S, 9 M + 10 S, 999 M + 1000 S etc. zu finden hoffen; es wird aber einleuchten, dafs eine solche Progressionsreihe die Idee von bestimmten Proportionen aufhebt, denn die Progressionsreihe wird dadurch unendlich.

einer ganzen Zahl (welche für jeden verschieden seyn kann) von dem Sauerstoffe desjenigen Bestandtheils, welcher am wenigsten davon enthält.

Diesem Gesetze gehorchen:

1. *Neutralsalze mit Krystallwasser.* Da hier die Base immer die geringste Sauerstoffmenge enthält, so ist der Sauerstoff des Krystallwassers immer ein Multiplum davon mit 1, 2, 3, 4 etc. Es geschieht aber dabei bisweilen, dafs der Sauerstoff der Säure ein Bruch von dem des Wassers ist.

2. *Basische Salze mit Krystallwasser.* Da hier der Sauerstoff der Säure nicht selten der geringste ist, so ist der Sauerstoff des Wassers immer davon ein Multiplum; ich kenne aber kein Beispiel, wo er nicht auch ein Multiplum oder Submultiplum von dem der Base ist.

3. *Doppelsalze mit und ohne Krystallwasser.* Unter Doppelsalzen verstehe ich solche Salze, wo die Säure zwei Basen sättigt. Der Sauerstoff der beiden Basen ist entweder in beiden gleich an Menge, oder der Sauerstoff der einen ist von dem der andern ein Multiplum mit einer ganzen Zahl. Das erstere gilt von allen denjenigen Doppelsalzen, welche von sauren Salzen, deren Säure von einer zweiten Base gesättigt wird, gebildet werden, und es ist auch immer der Fall zwischen gewissen Basen, z. B. zwischen Ammoniak und Talkerde. Das letztgenannte Verhältnifs finden wir z. B. im Alaun, wo der Sauerstoff der Thonerde von dem des Kali ein Multiplum mit 3 ist. Die Zusammensetzung dieses Salzes, nach dem Sauerstoffe als Maafsstab bestimmt, ist so beschaffen: — wenn man den Sauerstoff im Kali = 1 setzt, so ist der Sauerstoff in der Thonerde

Wenn sich zwei Körper in mehreren Verhältnissen verbinden können, so sind diese Multipla des einen Körpers mit ganzen Zahlen. Wenn sich oxydirte Körper verbinden, so ist der Sauerstoff des am wenigsten sauerstoffhaltigen ein gemeinschaftlicher Divisor für die Sauerstoffgehalte der übrigen, oder diese sind Multipla von jenem mit einer ganzen Zahl. Brennbare Körper verbinden sich in einem solchen Verhältnisse, daſs, wenn sie oxydirt werden, der Sauerstoff des einen dem des andern entweder gleich, oder davon ein Multiplum mit einer ganzen Zahl ist.

Ich habe nur von der unorganischen Natur gesprochen. Die nämlichen Gesetze müssen der organischen Natur zu Grund liegen; die Modificationen sind aber so wesentlich verschieden, daſs man wohl sagen kann, diese beiden groſsen Klassen von Naturproducten seyen nach verschiedenen Principien gebildet. Wenn die unorganische Natur entweder von brennbaren, oder von oxydirten Körpern so zusammengesetzt ist, daſs diese Oxyde, jedes mit Beibehaltung seines Sauerstoffs, von einander getrennt werden können, so findet sich in der organischen Natur kein aus brennbaren Körpern ohne Sauerstoff zusammengesetztes Product, sondern alle enthalten Sauerstoff mit zwei oder mehreren brennbaren Körpern verbunden, wobei der Sauerstoff oftmals zur Hervorbringung eines darstellbaren Oxyds mit einem einzigen von diesen brennbaren Körpern nicht hinreichend ist. Wir haben Gründe, die Hoffnung zu hegen, einmal die Modificationen der allgemeinen Naturgesetze, welche in der organischen Natur thätig sind, mit gleicher Einfachheit, wie die der unorga-

nischen Natur dargestellt zu sehen; vielleicht liegt aber dieses Ziel noch etwas in der Ferne.

Während der Versuche, durch welche ich die hier angeführten Naturgesetze zu beweisen gesucht habe, traten zwei, sowohl für die Proportionslehre, als für die chemische Theorie im allgemeinen sehr wichtige Episoden ein, deren ich hier zum Beschluſs, jeder für sich, noch erwähnen will. Sie betreffen die Untersuchung über Zusammensetzung des Ammoniaks und der Salzsäure.

Wir haben gesehen, daſs das Ammoniak, weil es eine mit den fixen Alkalien analoge Natur hat und also eine mit dieser analoge Zusammensetzung haben muſs, nahe an 47 p. c. Sauerstoff enthält. Ich habe angeführt, daſs es, ohne eine Spur von Sauerstoff zu geben, in Stickgas und Wasserstoffgas zerlegt werden kann. Der Sauerstoff muſs also in diesen Gasen versteckt, eines oder beide müssen Oxyde des nämlichen Radicals und das Radical muſs das Metall Ammonium seyn. Es ist dabei ganz natürlich, daſs das schwerere Stickgas am meisten sauerstoffhaltig und also eine höhere Oxydationsstufe als das Ammoniak seyn wird. In dem Stickstoffe, nach der gefundenen Progressionsreihe zu urtheilen, müssen also 100 Theile Ammonium entweder 1 ½ oder 2 mal so viel Sauerstoff als im Ammoniak aufnehmen. Durch eine leichte Berechnung findet man, daſs 2 als Multiplicator zu viel ist und daſs also nur 1 ½ das wahre Verhältniſs seyn kann. Es ist auf der andern Seite ganz klar, daſs die dadurch gefundene Sauerstoffmenge mit den übrigen Oxydationsstufen des Stickstoffes übereinstimmen muſs, wenn sie einigermassen wahrscheinlich seyn soll und dieses trifft in der That

bis in den Tausendtheilen mit den Analysen überein; so dafs das oxydirte Stickgas doppelt so viel Sauerstoff als das Stickgas, nitröses Gas 3mal, salpetrichte Säure 4mal und Salpatersäure 5 mal so viel Sauerstoff als das Stickgas auf 100 Theile Ammonium enthalten. Wenn nun die angeführte Multiplication mit 1 ½ niedrigere Oxydationsstufen voraussetzt, so kann eine dergleichen dem Wasserstoff angehörig seyn. Dieser kann aber nicht mehr als $\frac{1}{12}$ oder höchstens $\frac{1}{8}$ so viel Sauerstoff gegen das Ammonium als das Ammoniak enthalten. Wir sehen also, dafs die Hypothese sich sehr wohl mit der Erfahrung reimt. Ich werde nun zeigen, dafs wenigstens der Stickstoff so und nicht anders zusammengesetzt seyn mufs. Wir haben gesehen, dafs in allen Neutralsalzen der Sauerstoff der Säure ein Multiplum mit einer ganzen Zahl von dem der Base ist. Dieses mufs also auch bei der Salpetersäure der Fall seyn. Wir können diese Säure nun als auf zweierlei Weise zusammengesetzt betrachten: entweder hat sie Stickstoff, oder Ammonium als Radical. Das angeführte Multiplicationsverhältnifs mufs entweder bei beiden Annahmen, oder nur bei einen eintreffen. Es war mit beiden vereinbar; zum Glücke für die Kraft des Beweises stimmt es aber nur mit der letzteren, nach welcher Ammonium das Radical der Säure ist, überein: 100 Theile Salpetersäure sättigen eine Menge von Base, welche 14 ¼ bis 14 ⅓ Sauerstoff enthält. Die Säure bestehet entweder aus 30,5 Theilen Stickstoff und 69,5 Theilen Sauerstoff oder aus 13 Theilen Ammonium und 87 Theilen Sauerstoff; nun geben 14 ¼ mit keiner Zahl als Multiplicator 69,5, mit 6 multiplicirt geben sie über 87. — Es giebt noch manche Erscheinungen,

welche die Richtigkeit dieser Ideen ausser allen Zweifel zu setzen scheinen, unter denen besonders die Bildung des basischen salpetrichtsauren Bleies Aufmerksamkeit verdient. Dieses Salz wird durch Digestion von einer Auflösung des neutralen salpetersauren Bleies mit metallischem Blei gewonnen und ist das nämliche, welches *Proust* als Beweis für eine niedrigere Oxydationsstufe des Bleies angesehen hat. Alle dabei eintretenden Umstände zeigen so deutlich, dafs die Salpetersäure auf die angeführte Weise zusammengesetzt seyn müsse, dafs man den Sauerstoffgehalt des Stickstoffes, ohne die wohlbestätigte Lehre von den bestimmten Proportionen zugleich umstürzen zu wollen, nicht mehr bezweifeln kann.

Was die Salzsäure betrifft, so ist es klar, dafs auch sie dem nämlichen Gesetze als die übrigen Säuren unterworfen seyn müfse; d. i. ihr Sauerstoff mufs ein Multiplum mit 2, 3, 4 von dem der davon gesättigten Base seyn. Das mit 4 hervorgebrachte Multiplum beträgt mehr als die Säure selbst; sie kann auch nicht ein Multiplum mit 3 enthalten, weil 1) in den basischen salzsauren Salzen die Base ein Multiplum mit 2 oder 4 von dem des neutralen Salzes ist, und 2) weil die Sauerstoffmenge der Säure dann mit der gewöhnlichen Progrefsionsreihe nicht übereinstimmt. Die einzige Möglichkeit ist also, dafs sie 2 mal so viel Sauerstoff, als die von der Säure gesättigte Base enthält. In diesem Falle ist die oxydirte Salzsäure ein Multiplum mit 1 ½ und die überoxydirte mit 4. Wir vermissen also in dieser Progressionsreihe zum wenigsten das Multiplum mit 2. Ich habe diese Oxydationsstufe vergebens gesucht

Erst einige Monate, nachdem ich meine Versuche mitgetheilt hatte, erhielt ich von dem trefflichen *Davy* die Nachricht, dafs er neulich eine neue Oxydationsstufe der Salzsäure entdeckt hätte, welche von 2 Theilen (dem Volumen nach) oxydirt salzsaurem Gas und 1 Theil Sauerstoffgas zusammengesetzt war. Werden diese Volumina zu Gewichten reducirt, so findet man, dafs diese neue Oxydationsstufe das gesuchte Multiplum mit 2 darstellt.

Ich habe der Königl. Akademie das summarische Resultat einer 4jährigen Arbeit vorzulegen die Ehre gehabt. Ich habe gezeigt, dafs die ersten Anleitungen zu dieser Arbeit, eigene tiefgehende Speculationen nicht gewesen sind, sondern dafs ich sie gröfstentheils aus den Schriften *Bergman's*, *Richter's*, *Berthollet's*, *Proust's*, *Dalton's*, *Davy's* u. m. geschöpft habe. Das Verlangen durch eigene Erfahrung zu wissen, veranlafste mich, einige zwischen diesen Chemikern strittige Fragen zu untersuchen, um sie aus einem allgemeineren Gesichtspuncte zu betrachten und dadurch zu einfacheren allgemeiner anwendbaren Gesetzen kommen zu können. Dieses ist mir dadurch geglückt, dafs ich die Versuche mit Sorgfalt angestellt, ihre Resultate mit aller Aufmerksamkeit geprüft und unter einander verglichen habe und wenn ich bei diesen Untersuchungen dann und wann von Hypothesen ausgegangen bin, sind diese nur eine allgemeinere Anwendung bereits gefundener Resultate gewesen.

Neue Bereitungsart eisenhaltigen Wassers zu medicinischem Gebrauche.

Vom Prof. Döbereiner in Jena.

Die von vielen Aerzten gemachte Erfahrung, daſs die mit Stahlkugeln (weinsteinsaurem Eisenoxydul) bereiteten Eisenbäder bei weitem nicht die Heilkräfte besitzen wie die natürlichen Eisenwasser, in welchen das Eisenoxydul in Kohlensäure aufgelöst sich befindet, veranlaſste mich, in einer meiner Vorlesungen (über Pharmacie), in der ich von den als Arzeneimittel gebräuchlichen Eisenpräparaten handelte, die Darstellung eines im Wasser leicht auflöslichen, mit einem Ueberschuſse von Kohlensäure begabten kohlensauren Eisenoxyduls zu versuchen, und zwar auf dem Wege der doppelten Wahlverwandschaft. Ich löste zu dem Ende in 2 Unzen Wasser 2 Drachmen schwefelsaures Eisenoxydul auf, und setzte dieser Auflösung 3 Drachmen in 2 Unzen Wasser aufgelöstes säuerliches kohlensaures Kali zu. Es erfolgte ein Aufbrausen von sich entwickelndem kohlensauren Gas und ein *weiſser* (kein *grüner*, wie sich sonst bei Anwendung eines nicht ganz mit Kohlensäure gesättigten Kali bildet) Niederschlag von kohlensaurem Eisenoxydul. Um nun zu erfahren, ob und wie viel kohlensaures Eisenoxydul sich aufgelöst erhalten habe, filtrirte ich die

Flüfsigkeit durch Fliefspapier in ein mit kohlensaurem Gase gefülltes Fläschchen. Sie lief wasserklar ab, und zeigte bei der damit in Gegenwart meiner Zuhörer angestellten Untersuchung folgende Eigenschaften:

1) Sie war geruchlos, hatte aber einen starken eisenhaften zusammenziehenden Geschmack.
2) Der Luft ausgesetzt trübte sie sich und liefs eine bedeutende Menge eines Pulvers fallen, welches anfangs graulich weifs aussah und dann (nach einer halben Stunde) grünlich wurde.
3) Mit Gallapfeltinktur versetzt färbte sie sich schnell violet und verdickte sich damit so sehr, dafs man die Mischung für ein Pflanzengelée ansah.
4) Ueber einer Weingeistlampe erwärmt trübte sie sich, wurde dickflüfsig, gab hierauf, nachdem sie ohngefahr bis zu 30° R. erwärmt war, unter Blasenwerfen eine Menge kohlensaures Gas aus und liefs endlich grünlich gefärbtes kohlensaures Eisenoxydul fallen. Die Menge desselben von einer Unze Flüfsigkeit betrug 4 Gr.

Diese Resultate der Untersuchung unserer Flüfsigkeit zeigten mir, dafs das von mir gewählte neue Verfahren der Darstellung eines mit viel Kohlensäure begabten, im Wasser in bedeutender Menge auflöslichen, kohlensauren Eisenoxyduls ganz dem beabsichtigten Zweck entsprach. Es blieb mir jetzt nur noch übrig, durch Versuche zu erforschen: 1) wie viel Wasser erforderlich sey, um alles, beim Vermischen von 2 Drachmen schwefelsauren Eisenoxyduls mit 5 Drachmen säuerlichen kohlensauren Kali's sich bildende, kohlensaure Eisenoxydul aufgelöst

zu erhalten und 2) ob es ein Mittel gebe, das Oxydiren des in Kohlensäure aufgelösten Eisenoxyduls und somit die Ausscheidung des letztern aus dem Wasser zu verhindern. Ich glaube diese zwei Punkte genügend zu beantworten, wenn ich die Resultate der deshalb angestellten Versuche hier mittheile.

1) Löset man 2 Drachmen schwefelsaures Eisenoxydul in 9 Unzen Wasser, welches ohngefähr mit der Hälfte seines Volums kohlensauren Gas angeschwängert ist, und 3 Drachmen säuerliches kohlensaures Kali in 16 Unzen solchen (kohlensauren) Wassers auf, so bleibt, wenn beide filtrirte Auflösungen mit einander gemischt werden, das Gemisch klar, und es scheidet sich kein kohlensaures Eisenoxydul aus. Derselbe Erfolg findet auch statt, wenn man jene Quantität schwefelsaures Eisenoxydul in 9 Unzen Wasser auflöst, welches kaum Kohlensäure enthält, sondern nur mit 10 Gran concentrirter Schwefelsäure angesäuert ist, und dieser Auflösung das nur mit einfachem Wasser aufgelöste kohlensaure Kali zusetzt. Hier entwickelten die 10 Gran Schwefelsäure aus dem kohlensauren Kali, welches in dem hier gewählten Verhältnisse nicht ganz zur Zerlegung der gebrauchten Menge schwefelsauren Eisenoxyduls aufgeht, noch so viel kohlensaures Gas, als erforderlich ist, alles sich bildende kohlensaure Eisenoxydul aufgelöst zu erhalten.

2) Das beste Mittel, das Oxydiren und die Ausscheidung des kohlensauren Eisenoxyduls aus dem Wasser zu verhindern, ist, dafs man das Wasser, in welchem das zur Darstellung des kohlensauren Eisenoxyduls gebraucht werdende säuerliche kohlensaure Kali aufgelöst wird, vorher mit Salpeter-

gas in Berührung setzt und es von diesem so viel absorbiren läfst, als es aufnehmen kann. Dieses Mittel entzieht dem Wasser allen Sauerstoff und sichert das Eisenoxydul vor weiterer Oxydation auf längere Zeit als das Wasserstoffgas, welches ich ebenfalls zu diesem Zweck anwandte. — Das Schwefelwasserstoffgas kann dazu nicht gebraucht werden, weil es das Eisenoxydul als Schwefeleisen ausscheidet, welches von der Schwefelsäure, wenn diese auch in der gröfsten Menge vorhanden ist, nicht wie von den andern Säuren wieder zerlegt und aufgelöst wird. Ferner mufs man das Gefäfs, worin die kohlensaure Eisenauflösung aufbewahrt wird, gut (fast hermetisch) verschliefsen, damit keine atmosphärische Luft zutreten und kein kohlensaures Gas entweichen kann.

Jetzt, da wir im Besize der Kenntnifs eines Verfahrens sind, das Wasser mit viel kohlensaurem Eisenoxydul anzuschwängern, ist es uns leicht, die natürlichen Eisenbäder nachzuahmen, so dafs ich es übergehen kann, das dabei zu befolgende Verfahren anzugeben. Ich will nur noch bemerken, dafs das von 2 Drachmen schwefelsauren Eisenoxyduls zu erhaltende kohlensaure Eisenoxydul hinreichend ist, 100 Pfund Wasser, welches zum Baden gebraucht werden soll, eben so eisenhaltig zu machen, als die Natur es darreicht.

Vermischte chemische Bemerkungen

vom

Prof. Döbereiner in Jena.

I. Analyse der Pietra fungaria.

Durch Herrn geheimen Rath von *Göthe* kam ich in Besitz einer kleinen Menge der in Italien unter der Erde (im Finstern) wachsenden, in vieler Hinsicht äusserst merkwürdigen *Pietra fungaria*. Einen Theil derselben opferte ich, auf Verlangen jenes grofsen Gelehrten, der chemischen Analyse, deren Resultate ich hier in Kürze mittheilen will.

Kaltes und warmes Wasser extrahirte aus der zu Pulver gestossenen Pietra fungaria 0,23 Pflanzenschleim, der die besondere Eigenschaft hatte, daſs er in seinem aufgelösten Zustande sich, während vier Monaten, nicht säuerte, oder sonst veränderte.

Schwache Kalilauge zog aus derselben 0,01 eyweifsartige Substanz aus.

Concentrirte Schwefelsäure auf die, mit Wasser, Alkohol (der nichts extrahirte) und Kalilauge behandelte, P. f. gegossen und damit in die Wärme gestellt, verkohlte dieselbe. Die verkohlte Substanz mufste, da sie jedem Auflösungsmittel trotzte, Faserstoff gewesen seyn.

Zwölf Theile trockne Pietra fungaria, der trocknen Destillation unterworfen, lieferten eine grofse Menge Kohlenwasserstoffgas von sehr stinkendem Geruche, etwas kohlensaures Gas, einige Tropfen empyreumatischen Oels, 4½ Theil einer sauren Flüs-

sigkeit von gelber Farbe, die sich wie sehr verdünnte bräunliche Weinsteinsäure verhielt, aber auf den Zusatz von Kali keine Spur Ammonium ausgab, und zum Rückstande 6¼ Theile Kohle. Diese eingeäschert, hinterliefs 5¾ Theile einer erdigen, wie Steinmark aussehenden Substanz, die sich in Thonerde, Kieselsäure, kohlensauren Kalk und Eisenoxyd zerlegen liefs. Die Thonerde machte darin den Hauptbestandtheil; die drei letzten Substanzen den kleinsten Theil aus.

II. Analyse des Wassers aus der Brusthöle eines Wassersüchtigen.

Vor einem halben Jahr hatte ich die chemische Mischung des Wassers eines Brustwassersüchtigen zu untersuchen. Es war aus der Brusthöle eines Mannes, der bereits 24 Stunden todt war. Ich fand darin, wie viele andere Chemiker, auch in dem Wasser der Bauchwassersüchtigen,

1) eine grofse Menge (in 1 Loth Wasser 1 Drachm, 5 Gran stark ausgepreßten, aber noch zitternden) Eyweifsstoff;

2) etwas Mucus und

3) phosphorsaures Kalknatron und Kochsalz.

Man sollte versuchen, ob die Erzeugung des Eyweifsstoffes nicht durch anhaltenden Gebrauch von Kohlen- und Essigsäure, die man abwechselnd müfste nehmen lassen, verhindert und alle bereits eingetretene Wassersucht dadurch geheilt werden könnte. Sieht man die Funktionen des Organismus in seinem

abnormen Zustande, wie in diesem Falle, mit chemischem Blicke an, so wird man bald entdecken, worauf meine Vermuthung gegründet ist.

III. Bemerkungen über Magnesia und über den Kiesel.

Die Magnesia (besser das *Magnesium*) habe ich in meinem Lehrbuche der Chemie unter die Alkalien gestellt, weil sie im Wasser auflöslich ist, die geröthete Lakmustinktur wieder herstellt, das Fernambuckpapier violet und das Gilbewurzpapier braun färbt, sich auf dem nassen Wege durch doppelte Wahlverwandtschaft reichlich mit dem Schwefel verbindet, und die Säuren ganz abstumpft — lauter Eigenschaften, die nur den alkalischen Substanzen, nicht aber den sogenannten Erden zukommen. Ich habe ferner gefunden, dafs die Magnesia in einer geringeren Menge Wassers auflöslich ist und die Kohlensäure aus der atmosphärischen Luft leichter anzieht, als Bergman angiebt, wenn man sie, statt durch Glühen der kohlensauren Magnesia, durch Zerlegung der schwefelsauren Magnesia mittelst reinen Kalis darstellt; und man sollte alle reine (kohlensäurefreie) Magnesia, die zum Arzeneigebrauche bestimmt ist, auf diesem letzteren Wege bereiten lassen.

Den Kiesel habe ich unter die Säuren gestellt, weil er mit den Metalloidoxyden (Alkalien und Erden) und Metalloxyden, nicht aber mit den Säuren, chemische Verbindungen eingeht und ihn da-

her *Kieselsäure* genannt. Glas ist daher neutrales kieselsaures Kali, Mörtel - kieselsaurer Kalk etc. Die Auflösung des Kiesels in Flufssäure ist eine andere, als die Auflösung der Metalloid- oder Metalloxyde in derselben Säure; hier findet Säureabstumpfung statt, dort nicht; hier bilden sich dauerhafte Verbindungen, dort eine schon im Wasser und an der Luft wieder zerfallende.

Configliachi
über die Verwandlung des Wassers in Eis durch seine Verdünstung im luftleeren Raume.

Aus einem vom H. Verf. für das Journal gefällig mitgetheilten Manuscripte übersetzt von R. L. Ruhland.

Durch *Black's* latente Wärme, deren Existenz er 1762 darthat, ist es uns gelungen, den wahren Grund der Erscheinungen darzuthun, die sich bei Cohäsionsveränderungen der Körper durch höhere Temperatur zutragen, sie mögen nun vorher fest, flüssig werden, oder flüssig dadurch Gasgestalt annehmen; Veränderungen, die wir bei dem Wasser selbst ohne künstliches Zuthun wahrnehmen, indem es sich nach der verschiedenen Jahreszeit bald als Eis, bald als Dunst zeigt,

Ich beschränke mich hier auf die Erkältung des Wassers, die durch seine Verdünstung entsteht, wohin die so einfache Methode gehört, die in China, Persien und Egypten gebräuchlich ist; wohin man auch die Sitte der italienischen Jäger und Soldaten zu rechnen hat, welche, um ihr Getränk abzukühlen, es in Töpfen, die mit feuchter Leinwand zugebunden sind, der Luft aussetzen. Es gehören ferner hieher die bekannten Gefäfse, die bei den Mauren in Spanien in so grofsem Werthe standen, da sie, aus wenig gebrannter poröser Erde bestehend, einen

Theil der in sie gegossenen Flüssigkeit in feinen Tröpfchen durchlassen, die dann, verdünstend, ihr weit mehr Wärme dadurch rauben, als die umgebende Luft und andere nahe liegende Körper derselben geben können und so jedes Getränk schnell abkühlen. Nicht nur aber bis zur Abkühlung, sondern selbst zur wirklichen Umwandlung in Eis kann das Wasser durch Ausdünstung gebracht werden, wenn auch die Temperatur des dasselbe umgebenden Mediums noch einige Grade über dem Gefrierpunct ist; doch gelingt dieses nur, wenn die Temperatur nicht hoch über dem Gefrierpunct und die Quantität des Wassers gering ist, die Gefäfse, in welchen man es dem Versuch aussetzt, aus Materien bestehen, die schlechte Wärmeleiter sind, die Luft möglichst trocken ist und endlich oft über der verdünstenden Flüssigkeit wechselt. Nur auf diese Art erhält man auch zu Benares in Indien nach *William*'s Erzählung und auch an andern Orten oft eine grofse Menge Eis, wenn auch die Temperatur der Atmosphäre nie auf den natürlichen Gefrierpunct fällt.

Ohne so vieler Umstände zu bedürfen, die sich ohnehin selten vereinigen, hat *Leslie* *) eine neue Methode entdeckt, diese Eisbildung durch Verdünstung zu bewirken, wobei er auf zweierlei Art verfährt; entweder nämlich so, dafs er den Druck der Atmosphäre auf das Wasser vermindert, oder dadurch, dafs er die Wasserdünste, die sich schnell bei Verminderung des Druckes der Luft bilden, durch eine

*) S. das unmittelbar vorhergehende Heft dieses Journals, S. 209. u. f.

d. H.

hygrometrische Substanz einsaugen läfst *). Ich habe diese Versuche, die mir sehr interessant zu seyn schienen, im Beiseyn meiner berühmten Collegen *Volta*, *Brugnatelli* und *Bellani* wiederholt; die Luftpumpe, welcher ich mich dabei bediente, war von *Nairne* mit der *Cavallo*'schen Verbesserung, sie brachte den Luftdruck auf $\frac{1}{5}$ Linie im Manometer herunter.

I. Versuch.

Unter einer auf dem Teller der Luftpumpe angebrachten Glocke, unter der sich zugleich ein kleines Barometer- und Thermometer befand, wurde nun, bei 27′ 9″′ Barometer und + 14° R. Thermometer Stand, die Luft herausgepumpt bis das eingeschlossene kleine Barometer auf $4\frac{1}{2}$ Linie stand; das Thermometer ging auf + 3°. Eine gröfsere Verdünnung konnte nicht zu Stande gebracht werden, es sei der Grund nur der, dafs die Maschine an den vorigen Tagen mehrmals angewandt worden, oder weil die Wärme zu grofs und dadurch sie unfähig wurde, ein gröfseres Vacuum zuzulassen. Der Versuch wurde daher beendigt; die Verminderung der Wärme um 11° bei $4\frac{1}{2}$ Linie Druck liefs hoffen, dafs die Entdeckung *Leslie*'s sich bei einem zweiten

*) Beide Bedingungen sind bei *Leslie* vereinigt, aber blos die Anwendung der hygrometrischen Substanz, namentlich der concentrirten Schwefelsäure, hiebei ist neu; denn der Gebrauch des Aethers, um Wasser im luftverdünnten Raume, auch bei Sommerhitze, gefrieren zu machen, ist uns, wie man weifs, längst bekannt. S. *Mayer*'s Abhandlung über die bequemste Art, Wasser durch Verdünstung des Vitrioläthers gefrieren zu machen in *Gren*'s N. Journ. d. Phys. Bd. II, S. 394. *d. H.*

Versuche bestätigen möchte, wenn man den Wasserdunst in dem Augenblick, in welchem er sich bilden würde, absorbiren liefse.

II. Versuch.

Es wurde daher unter die Glocke eine runde gläserne Kapsel von 4 Zoll Durchmesser gebracht, dieselbe mit concentrirter Schwefelsäure von 1,85 spec. Gewicht gefüllt und über dieser das, wie im ersten Versuche, mit feuchtem Schwamm umgebene Thermometer, in einer Höhe von 3″ über der Oberfläche der Schwefelsäure aufgehängt. Wärme und Luftdruck wie im ersten Versuche. Die Luft wurde bis auf 5‴ ausgepumpt. Da der Schwamm durch die Ausdünstung auf der äufsern Seite trocken wurde, so liefs sich nicht bemerken, ob das Wasser wirklich gefroren sey. Das Thermometer fiel aber auf Null und erhielt sich einige Minuten darauf. Dieser tiefere Stand des Thermometers, auf welchem es einige Zeit blieb, vermehrte die Hoffnung, dafs das Wasser gefroren sey. Es wurde daher wieder Luft eingelassen und als das Thermometer herausgenommen wurde, zeigte sich das Wasser gänzlich gefroren und der Schwamm war so hart geworden, dafs man ihn stark schlagen konnte, ohne dafs er dem Stofse nachgab.

III. Versuch.

Statt das Wasser in dem Schwamm unter die Glocke zu bringen, wurde ein Uhrglas damit gefüllt und dieses in einiger Entfernung über die Schwefelsäure gestellt. Das Thermometer stand auf 15°, Barom. auf 27″ 6‴, die Luftverdünnung ging dieses mal auf 2 ½. Auf einmal erschienen nun die Eisnadeln, von den Wanden gegen den Mittelpunct hin-

laufend, und bald darauf gefror das Wasser ganz. Die Verdünnung der Luft wurde fortgesetzt und noch unter zwei Linien gebracht; es dehnten sich nun die Luftblasen aus, die noch in dem Wasser waren, wie es gefror und die wegen der Eisrinde, welche sich gebildet hatte, nicht mehr herauskonnten, sie blähten das Eis auf und machten es schäumig *). Man liefs nun sogleich Luft ein, zog ein Eisstückchen aus dem kleinen Recipienten heraus, das, voll von Blasen sehr ausgedehnter Luft, lange Zeit brauchte, bis es schmolz.

Leslie's Entdeckung hat sich also vollkommen bestätigt. Doch wissen wir nicht, ob er sich der

*) Es wird nicht unpassend scheinen, hiebei an eine Bemerkung *Lichtenberg*'s zu erinnern. Als dieser im December 1783 bei grofser Kälte ein, sowohl durch Kochen als Auspumpen, von Luft gänzlich gereinigtes Wasser im luftleeren Raume gefrieren liefs, war das Eis vollendet schäumig, ja die ganze Masse war durch eine grofse Blase, welche sich von der einen Seite des Gefäfses zur andern erstreckte, in der Mitte getheilt. *Lichtenberg* fragt: rührt dieser Eisschaum entweder 1) von noch im Wasser enthaltener Luft her, oder 2) wird bei dem Processe des Gefrierens Luft erzeugt, oder 3) setzt das Wasser, indem es in Eis übergeht, eine so grofse Menge vorher gebundener Wärme ab, welche im Stande ist, im luftleeren Raum ein augenblickliches Sieden hervorzubringen? Der letzte Gesichtspunct, fügt *Lichtenberg* hinzu, scheine vorzüglich Aufmerksamkeit zu verdienen. Uebrigens hat *Leslie* in einigen Fällen, bei sehr raschem Gefrieren, auch die umgekehrte Erscheinung bemerkt, dafs nämlich das Eis dichter als gewöhnlich und schwerer als Wasser zu seyn schien. S. dies. Journ. a. a. O. S. 211.

d. H.

Schwefelsäure, oder eines andern Wasser absorbirenden Körpers bediente. Es gehören dahin der salzsaure Kalk, das essigsaure Kali, die essigsauren Erden, das reine Kali, die Phosporsäure im krystallisirten Zustande. Ich bin gesonnen, die Versuche noch auf alle diese Körper auszudehnen, um so das Gelingen dieser Phänomene noch leichter zu machen. Doch ist zu bemerken, dafs die Schwefelsäure, obgleich nicht den ersten Rang unter den angezeigten hygrometrischen Substanzen einnehmend, doch darum besser, als viele andere ist, weil sie schnell absorbirt, ohne den Wasserdunst wieder fahren zu lassen und weil die andern in festem Zustand angewandten Körper das Wasser noch mehr condensiren und so noch mehr Wärme entwickeln. Zeigte doch selbst die angewandte Schwefelsäure, wie sie aus dem Recipienten genommen wurde, 18° R, also 4 bis 5° Temperaturerhöhung, so dafs, wenn ein anderer Körper noch mehr Wärme entwickelte, dadurch das Gefrieren leicht aufgehalten, oder gehindert werden könnte.

Ich zweifle nicht, dafs, wenn man einige kleine Cautelen in Beziehung auf die Wärmeleitung nicht vernachläfsigte, eine gute Luftpumpe hat und sich einer Glocke bedient, deren Capacität kleiner, als die der Pumpe der Maschine ist, man das Wasser, auch ohne hygrometrische Substanzen, zum Gefrieren bringen kann.

Leslie hofft von seiner Entdeckung viele nützliche Anwendungen auf Künste und Wissenschaften. Chemie und Physik werden gewifs von dieser neuen Thatsache Gewinn ziehen, zumal wenn man diese Verdünstung im Grofsen hervorgebracht haben wird. Man wird auf diese Weise das Fleisch frisch aufzu-

bewahren und gesalzenes Wasser wenigstens grofsentheils trinkbar zu machen im Stande seyn, vorzüglich wenn einmal in gröfseren Recipienten gearbeitet wird, wo dann die Luftpumpe ganz aus dem Spiel kommen mufs. Zum Schlufs erlaube ich mir noch die Bemerkung, dafs nicht nur *Franklin's*, *Fordyce's* und *de la Roche's* Erfahrungen über das Vermögen, welches lebende Thiere haben, eine ihre natürliche weit übersteigende Temperatur zu ertragen, neues Licht erhalten, sondern dafs auch die scharfsinnige Ansicht unsers europäischen *Franklin's* von der Bildung des Hagels dadurch weniger hypothetisch erscheinen wird.

wirke, welche sie alsobald in Kleesäure verwandelt, während die Milchzuckersäure sich abscheidet und wegen ihrer geringen Auflöslichkeit einen Niederschlag bildet.

Unter den Versuchen des Herrn Parmentier und Deyeux ist vorzüglich einer, der unsere ganze Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, der Versuch nämlich, durch welchen diese Chemiker vorgeben, aus jedem Stücke Zucker Milchzucker erhalten zu können. Wenn man, sagen sie, in einer hinreichenden Menge Wassers zwei Theile Milchzuckersäure mit einem Theile Zucker kochen läfst, erhält man Milchzucker, oder wenigstens eine Materie, die ihm sehr gleicht, weil sie, wie Milchzucker behandelt, sich eben so verhält.

Wir haben diesen Versuch mit Sorgfalt wiederholt, wir haben selbst die Verhältnisse abgeändert, ohne dafs es uns gelingen konnte, diese dem Milchzucker entsprechende Mischung hervorzubringen. — Man erhält blos ein Gemenge, welches die Eigenschaften des Rohrzuckers und der Milchzuckersäure hat. Der Alkohol nimmt immer allen hinzugefügten Zucker hinweg und läfst die Milchzuckersäure mit allen ihren Charakteren zurück; beide Substanzen gehen also unter einander keine chemische Verbindung ein. Diese Verschiedenheit in dem Resultate hat uns veranlafst, neue Versuche mit dem Milchzucker anzustellen.

Wirkung der Wärme.

Der Milchzucker, in einer silbernen Pfanne erhitzt, wird weich, blaht sich auf und schmilzt; er bleibt eine teigige, dunkle, kohlenhaltige Masse

übrig. Wenn diese Masse in den stärksten Fluſs gekommen ist, kann man sie in Fäden ziehen, wie den zur Syrupdicke eingekochten Zucker. Wenn sie die Consistenz eines geschmolzenen etwas brandigen Zuckers hat, gleicht sie dem braun gebrannten Zucker (caramel) und zieht in diesem Zustande sehr stark die Feuchtigkeit der Luft an.

Auf glühendes Eisen geworfen brennt der Milchzucker mit einer weiſsen Flamme und läſst, nach der Verbrennung, eine beträchtlichere Menge Kohle zurück, als der Rohrzucker; er brennt auch nicht so schnell wie dieser.

Die Destillation des Milchzuckers in einer Retorte gab folgende Erscheinungen: diese Substanz gepülvert und stark erhitzt ward anfangs gelb, dann braun, und zerfloſs endlich zu einer schwärzlichen sehr aufgeblasenen Masse. Es ging Wasser, Essigsäure und ein schwarzes, schweres Oel über, begleitet von einer kleinen Menge Gas; dann häuften sich in dem Recipienten weiſse, sehr dicke Dämpfe, und zuletzt wurde eine groſse Menge elastischer Flüssigkeit frei, bestehend in Kohlensaure und kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgase. Vier Unzen Milchzucker lieſsen eine glänzende Kohle zurück, die eingeaschert 9 Gran Asche gab, bestehend aus schwefel-kohlen- und phosphorsaurem Kalke.

Wirkung des Wassers.

Fünf Theile Wassers, bei 15° des hunderttheiligen Thermometers, lösen einen Theil Milchzucker auf. Siedendes nimmt das Doppelte seines Gewichtes auf; nach der Erkaltung setzt sich ein groſser

Theil des Milchzuckers in kleinen, vierseitige Prismen darstellenden Krystallen ab.

Diese wässerige Auflösung wird durch kein Reagens getrübt, ausgenommen durch den Alkohol, wie man nachher sehen wird.

Wenn man die eingedickte Auflösung des Milchzuckers ruhig stehen läfst, so schlagen sich nach einigen Monaten viele Flocken nieder und es bildet sich ein grünes Häutchen; dann ist die Flüssigkeit sauer, bitter und zusammenziehend, ohne doch einige Wirkung auf schwefelsaures Eisen zu haben.

Wirkung der Säuren.

Wenn man zu einer heifsen Auflösung des Milchzuckers, mit 1½ Unsen dieser Substanz und eben so viel Wasser gemacht, 2 Drachmen Salpetersäure von 36° setzt, so entbindet sich kohlen- und salpeterhalbsaures Gas. Diese Zusammensetzung verdunstet bis zur Syrupdicke und in eine Trockenkammer gebracht, verdicket sich so, dafs eine durchscheinende, dem Gerstenzucker ähnliche Masse zurückbleibt, die sich mit Leichtigkeit zerschneiden läfst.

Kalter Alkohol aufgegossen nimmt nichts in sich auf; zum Kochen gebracht löset er die Masse fast ganz, aber beim Erkalten trennt sich ein weisses Pulver ab.

Wenn man die alkoholische Auflösung angemessen verdunsten läfst, so erhält man eine syrupartige, zuckerige, nebenbei schwachsaure Flüssigkeit. Da der Milchzucker nicht in Alkohol auflöslich ist: so mufs man annehmen, dafs die Salpetersäure seine Auflöslichkeit in demselben bewirke, oder dafs sie ihn in einen andern Zucker verwandle.

Um uns über den Zustand dieser Substanz mehr zu unterrichten, wurde über die verdunstete, von einer Auflösung des Milchzuckers in sehr schwacher Salpetersäure herrührende, Masse höchst rectificirter Alkohol gegossen und erhitzt. Die Masse lösete sich ganz auf, aber es trennte sich davon ein Theil beim Erkalten. Die kalte Flüssigkeit hatte gleichwohl einen zuckerigen schwachsauren Geschmack. Man verdünstete sie bis zur Syrupdicke, um den Alkohol zu verflüchtigen, verdünnte dann mit destillirtem Wasser und goſs in die Flüſsigkeit eine reine Auflösung reinen kaustischen Kalis bis zur Sättigung der Säure. Die gelbe Flüſsigkeit wurde nun dunkler. Hierauf wieder concentrirt wurde ihr Hefen zugesetzt; aber sie kam auch unter den günstigsten Umständen nicht in Gährung — Daher kann man annehmen, daſs kein gewöhnlicher Zucker gebildet werde.

Gegenseitig wurde eine Auflösung des Milchzuckers in sehr schwacher Salpetersäure bis zum Eintrocknen verdünstet. Man erhielt eine zuckerähnliche, durchscheinende, die Feuchtigkeit der Luft anziehende Masse. Im Wasser aufgelöst, wurde sie weder vom essigsauren Blei noch vom Kalk - oder Barytwasser getrübt, was bewies, daſs sich weder Apfel - noch Sauerkleesäure gebildet habe. Jedoch gab Kaliauflösung der Flüssigkeit eine citronengelbe Farbe; worauf sie, damit gesättiget, durch Verdünstung eingedickt wurde. Diese Substanz nahm eine bräunliche Farbe an; mit warmem Alkohol behandelt, der davon ziemlich viel auflösete, blieb nach der Verdünstung eine braune sehr zuckerige Masse.

Diese Materie, mit gut gewaschener und in hinreichender Menge Wassers verdünnter Bierhefe gemischt, kam nicht in Gährung; es entband sich keine Blase Kohlensäure. Diese Erfahrung beweiset wieder, dafs sich kein Zucker bilde, aber dafs die Salpetersäure den Milchzucker im Alkohol auflöslich mache. Wenn man mehr Salpetersäure anwandte, erhielt man bei Kochhitze Schleimsäure.

Flüfsige Salzsäure wirkt nicht anders auf den Milchzucker, als kaltes Wasser, ausgenommen, dafs sie davon eine gröfsere Menge auflöset. Die Flüssigkeit ist farbenlos, wenigstens bleibt sie ein einige Tage, und sobald man sie erhitzt, setzt sich bloße Kohle ab.

Gepülverter Milchzucker in eine Flasche, voll gemeinen salzsauren Gases, gebracht, zeigte nach acht Tagen keine Veränderung in der Farbe; mehrere Wochen nachher fand man ein trockenes grauliches Pulver, das heftig mit Schwefelsäure aufbrauste. Der arabische Gummi verhielt sich fast auf dieselbe Art, blos dafs der Staub immer weifs blieb und in Masse zusammenhing, obgleich das Gas nicht feucht war. Es scheint, dafs hier die Säure sich mit dem Gummi verbunden habe, denn die Masse zeigte keine Spur von Säure.

Der Rohrzucker verhielt sich anders, als diese zwei eben genannten Substanzen mit dem salzsauren Gase. So bald der Zucker mit dem Gas in Berührung kam, wurde er schwarz und verwandelte sich in ein kohlenartiges, gänzlich im Wasser auflösliches Pulver. Diese Auflösung hat keinen merklich sauren, noch zuckerigen Geschmack; oxydirte Salzsäure machte sie zuerst grün und dann weifs. Bis

zur Trockenheit verdampft blieb eine schwarze zugleich sehr herbe und saure Masse zurück. Die Schwefelsäure entband daraus viel salzsaures Gas, welches beweiset, dafs die Salzsäure eine sehr innige Verbindung nicht blos mit dem Milchzucker und dem Gummi, sondern auch mit dem Rohrzucker eingeht.

Oxydirte Salzsäure wirkt langsam auf den Milchzucker; in Dämpfen über den getrockneten und gepulverten hinstreifend, wirkt sie fast gar nicht; wenn man aber das Gas in eine warme und concentrirte Auflösung desselben leitet, so ist die Zersetzung der Säure bemerkbarer. Die Flüfsigkeit enthält gemeine Salzsäure; bei der Erkaltung setzen sich leicht saure Krystalle ab, die sich wenig vom Milchzucker unterscheiden.

Da sich bei diesem Versuche nur wenig kohlensaures Gas entwickelte, so mufs man annehmen, dafs der Sauerstoff sich mit dem Wasserstoffe des Milchzuckers vereinige, um Wasser zu bilden.

Wenn man ein Monat lang gepulverten Milchzucker mit oxydirt-salzsaurem Gase in Berührung läfst, so zeigt sich das Pulver nach einiger Zeit feucht, wird röthlich und verwandelt sich nach und nach in eine schwarze Masse. Wird die Flasche in einer pneumatischen Quecksilber-Wanne geöffnet, so dringt das Quecksilber schnell ein und füllt $\frac{1}{5}$ der Flasche; die zwei anderen Fünftel des innern Raums der Flasche waren mit kohlensaurem Gase angefüllt. Die braune Materie, welche auf der Oberfläche des Quecksilbers sich befand, wurde in wenigem Wasser aufgelöset und Alkohol dazu gegossen; der Milchzucker, durch gemeine Salzsäure aufgelöset gehalten, fiel nun verbunden mit ein wenig Salzsäure zu Boden.

Die Wirkung des oxydirt - salzsauren Gases stellt fast die nämlichen Erscheinungen dar mit dem Rohrzucker, mit dem Satzmehl und mit dem arabischen Gummi. Wenn man diese Körper gepulvert in diesem Gase aufbewahrt, so durchgehen sie mehrere Veränderungen, werden schwarz und zerfliefsen. Die Wirkung erfolgt viel schneller im Sommer, als im Winter. Hiebei bildet sich jedesmal Wasser und Kohlensäure und die frei werdende Salzsäure scheint sich zum Theile mit der nicht zersetzten Substanz zu verbinden.

Der destillirte Weinessig löset den Milchzucker gut auf, man erhält durch Verdünstung so feste Krystalle, als wenn die Auflösung mit Wasser gemacht worden wäre.

Nach diesen Resultaten existirt also eine grofse Verschiedenheit zwischen dem Milch- und Rohrzucker; man weifs, dafs dieser letztere sich nicht eben so mehr krystallisirt, wenn man ihn im Weinessig auflöset, oder wenn man diese Säure zu einer concentrirten Zuckerauflösung gieſst, wie man aus unserer Abhandlung über den Zucker (Annales de Chimie. T. LXX.) sehen kann.

Wirkung des Kali.

Es wurde in einer Flasche acht Tage lang eine Mischung gelassen von 2 Drachmen reinen Kali's, zerrieben mit einer Unze Milchzucker; nach Verlauf dieser Zeit zeigte sich keine Veränderung. Dann setzte man ein wenig Wasser hinzu; die Auflösung erfolgte sehr schnell mit Wärmeentbindung und zugleich mit lebhaftem Aufbrausen. Die Flüſsigkeit wurde braun und ging dann ins Schwarzbraune über.

Die Farbe ist so stark, dafs 1 Theil etwa 6000 Theile Wassers färben kann. — Alkohol mischet sich nur schwer mit dieser Flüfsigkeit; er färbt sich ein wenig; es bleibt auf dem Grund des Gefäfses eine braune, an die Wände des Glases sich wie ein Oel anhängende Flüfsigkeit, die unauflöslich im kalten Alkohol ist.

Das schicklichste Verhältnifs, um diese Wirkung lebhaft darzustellen, ist 2 Drachmen trockenen Kalis mit eben so viel Milchzucker zu vermischen, und eine Drachme Wasser beizufügen. Ein Thermometer in diese Mischung gestellt, stieg auf 115° der hunderttheiligen Scale, während eben so viel Kali, über welches man eine Drachme Wasser gofs, den Thermometer nur auf 88° steigen machte.

Man sättigte die braune, Kali und Milchzucker enthaltende, Flüfsigkeit mit Schwefelsäure und verdampfte sie bis zum Eintrocknen. Die zurückbleibende trockene Substanz zog Feuchtigkeit an; was vermuthen liefs, dafs sich ein wenig essigsaures Kali gebildet habe. Um sich von der Gegenwart dieses Salzes zu überzeugen, wurde in eine Retorte diese braune Flüfsigkeit gebracht und im Uebermafse Schwefelsäure, verdünnt mit 4 Theilen Wassers, hinzugesetzt; es fiel schwefelsaures Kali nieder und es entband sich kohlensaures Gas; in dem Recipienten erhielt man Essigsäure ohne Beimischung von Schwefelsäure.

Diese Säure konnte nicht von der Wirkung der Schwefelsäure auf den Zuckerstoff herrühren, denn sie ging sowohl vom Anfang an über, als während die Flüfsigkeit sehr verdünnt war mit Wasser.

Die braune Flüfsigkeit wurde auch mit Alkohol kalt behandelt; die alkoholische Auflösung war alkalisch. Man klärte sie ab und fügte so lange Alkohol hinzu, bis die Flüfsigkeit nicht mehr das Curcumapapier färbte. Dieser kalihaltige Alkohol mit Schwefelsäure gesättiget, gab einen weifsen Niederschlag schwefelsauren Kalis, der, angemessen erhitzt, nicht schwarz wurde und nicht den Geruch des gebrannten Zuckers hatte, welches bewies, dafs er keinen Milchzucker enthielt. Man verdampfte die vom schwefelsauren Kali abgegossene Auflösung und erhielt kleine Flitterkrystalle, welche die Feuchtigkeiten der Luft an sich zogen und essigsaures Kali waren. Die zurückbleibende Flüssigkeit enthielt keinen Milchzucker mehr.

Die schwärzliche, dicke, im Weingeiste unauflösliche Substanz wurde in Wasser aufgelöset. Die Säuren entwickelten daraus kohlensaures Gas; sie enthielt kohlensaures Kali, mit einer braunen Materie vermischt. Sie wurde mit Essigsäure gesättigt und eingedickt bis zur Trockenheit. Nach der Auflösung des essigsauren Kalis im Alkohol blieb diese braune Materie zurück, die schleimig war, von einem faden und ziemlich bittern Geschmacke. Salzsaures Zinn, essigsaures Blei und Kalkwasser bildeten in derselben reichliche Niederschläge.

Diese eigenthümliche braune, durch die Wirkung des Kali auf den Milchzucker hervorgebrachte, Materie bis zur Trockenheit verdampft, bildete glänzende Schuppen, die schnell ihren Glanz verloren und so heftig die Feuchtigkeit der Luft anzogen, dafs sie bald eine weiche Masse wurden, die

durch längeres Liegen an der Luft ganz flüssig ward. Alkohol von 40° und rectificirter Aether wirkten darauf nicht, Wasser allein löste sie auf. Diese wässerige Auflösung wird durch kleesaures Ammoniak nicht getrübt und der farbige Niederschlag, der sich durch salpetersaures Silber bildet, ist ganz in Salpetersäure auflöslich.

Es ist also weder Kalk noch Salzsäure in der Auflösung. Salzsaurer Baryt bewirkte keinen Niederschlag und der farbige Niederschlag, den man durch Barytwasser erhielt, lösete sich durch Salzsäure auf. Die Materie enthielt also keine schwefelsauren Salze in ihrer Auflösung.

Essigsaures Blei, salpetersaures Quecksilber und salzsaures Zinn bildeten darin einen farbigen Niederschlag. Die aufschwimmende Flüssigkeit blieb farbenlos. Man goſs auf diese Substanz Salpetersäure und erhitzte sie. Die Flüssigkeit wurde gelb, es blieb nach der Verdunstung eine gelbe bittere Materie, deren Auflösung roth wurde durch Kali und die das Kalkwasser trübte. Oxydirte Salzsäure entfärbt sogleich diese Materie. Diese färbende Substanz hat viel Aehnlichkeit mit dem Extractivstoff.

Das Kali zersetzt also mit Hülfe des Wassers den Milchzucker ganz und verändert ihn in Kohlen- und Essigsäure und in eine färbende Materie; dabei bildet sich wahrscheinlich auch Wasser.

Dieser Versuch wurde gemacht in einer kleinen Flasche, mit trichterförmiger Röhre, um das Wasser auf die Mischung zu gieſsen, und mit einer umgebogenen Röhre versehen, die unter eine Glocke in die pneumatische Wanne ging. Man erhielt blos eine Menge durch die groſse Hitze, die hiebei ent-

säure. Die ganze Milch mit Hefe in Berührung entwickelte kohlensaures Gas; durch die Destillation konnte man daraus keinen Alkohol erhalten. Wenn die Milch, ausser dem Milchzucker auch wahren Rohrzucker enthielte, so würde sie überaus wenig zu enthalten scheinen. Wir haben zwei Litres Molken bis zur Trockenheit verdampfen lassen und den Rückstand mit Alkohol behandelt. Der flüssige Alkohol enthielt blos eine gelbe vegetabilische Materie, die mit Baryt und Bleioxyd Verbindungen einging; dabei unter andern auch salzsaure Salze.

Diese Experimente stimmen nicht mit den Behauptungen mehrerer Reisenden überein, welche erzählen, dafs die Araber, Türken, Tartaren u. s. w. die Milch in eine berauschende Flüssigkeit verwandeln. Wir haben mit der Milch einer Stute einige Versuche angestellt. Die Resultate, die wir erhalten haben und von denen wir Bericht erstatten wollen in einer andern Abhandlung, haben uns überzeugt, dafs die Stutenmilch, wegen der Zuckermaterie, die sie enthält, fähig sey, in die Weingährung überzugehen; was beweiset, dafs die Araber vielleicht eher Pferdemilch als Kuhmilch nehmen.

Schlufsfolgerungen.

Der Milchzucker scheint uns eine besondere Substanz zu seyn, welche einige Aehnlichkeit mit dem Rohrzucker und mit dem Gummi hat, aber von beiden durch so ausgezeichnete Charactere sich unterscheidet, dafs es unmöglich ist, diese Körper zu verwechseln.

Er löset sich in 5 Theilen kalten Wassers auf und gibt demselben niemals die Consistenz eines

schleimigen Syrups. Siedendes löset das Doppelte seines Gewichtes auf, wovon ein grofser Theil sich bei Erkältung wieder niederschlägt. Der Zucker und das Gummi sind in ganz andern Verhältnissen im Wasser auflöslich. Ein wenig Salpetersäure macht den Milchzucker auflöslich im Alkohol, und gibt ihm alle physische Eigenschaften des zu Scheibchen geschmolzenen Rohrzuckers (sucre de canne en tablettes.)

Blofses salzsaures Gas, lange mit dem Milchzucker in Berührung gelassen, verbindet sich mit ihm und bildet ein trockenes graues Pulver, von welchem man die Salzsäure durch Schwefelsäure trennen kann. Der Rohrzucker und das arabische Gummi bilden ähnliche Verbindungen.

Oxydirt salzsaures Gas zersetzt den Milchzucker, es bildet sich Wasser und Kohlensäure.

Essigsäure löset den Milchzucker auf, nimmt ihm aber nicht die Fähigkeit sich zu krystallisiren, wie dieſs bei dem Rohrzucker Statt findet.

Kali mit ein wenig Wasser zersetzt den Milchzucker gänzlich, ohne Hülfe äufserer Wärme. Es bildet sich Wasser, Kohlensäure, Essigsäure und eine eigene färbende Materie. Die Wirkung des Kali auf den Rohrzucker und auf das Gummi ist viel weniger stark.

Der Aether und Alkohol lösen den Milchzucker nicht auf. Eine concentrirte Auflösung des Milchzuckers wird vom Alkohol nach einiger Zeit niedergeschlagen, während eine Auflösung des Gummi sogleich niedergeschlagen wird.

Der Milchzucker ist, ohngeachtet seines zuckerartigen Geschmacks, unfähig in Weingährung zu kom-

men, was ihn vom Zucker und allen andern gährungsfähigen Stoffen unterscheidet.

Die Kuhmilch enthält keine merklichen Spuren von einer zuckerigen Materie, sie scheint nicht fähig zur Weingährung.

Der Milchzucker, den man bisher nur in der Milch gefunden hat, mufs also als ein eigenthümlicher Stoff betrachtet und kann weder mit dem Gummi, noch mit dem Zucker verwechselt werden.

Versuche über die Fähigkeit des reinen Milchzuckers zum Gähren,

in Beziehung auf die unmittelbar vorhergehende Abhandlung geschrieben

vom

Professor Bucholz.

(Aus einem Briefe an den Herausgeber.)

Sie haben mich auf die Abhandlung von *Bouillon Lagrange* und *Vogel* über den Milchzucker, im Märzhefte des Journ. de Phys., mit der Bemerkung aufmerksam gemacht, dafs genannte Scheidekünstler in der angeführten Abhandlung sich geäussert hätten, die in meiner Ausgabe des *Gren*'schen Grundrisses der Chemie angeführte Fähigkeit des Milchzuckers in Wein- und Essiggährung überzugehen, sey durch ihre Versuche nicht bestätiget worden. Meine Angabe gründete sich jedoch nicht auf eigene Versuche, wie Sie und wahrscheinlich auch jene Scheidekünstler zu vermuthen scheinen, sondern ich habe mich bei der Anführung jener in *Gren's* Grundrifs angegebenen Eigenschaft des Milchzuckers einerseits durch *Trommsdorffs* Autorität, welcher sie im 3. Bd. der 2. Ausgabe seines systematischen Handbuchs §. 1949 auf eine bestimmte Art aufgeführt hat, anderseits durch die als richtig geltende

Erfahrung, dafs gegohrne Milch keinen Milchzucker gebe, leiten lassen. Dafs ich unter diesen Umständen auch nicht *Fourcroy's* und *Vauquelin's* Angaben über die Nichtgährungsfähigkeit des Milchzuckers anführte, geschah darum, weil ich wirklich Zweifel gegen die Richtigkeit derselben hegte und die Versuche anderer über diesen Gegenstand noch abzuwarten gedachte. Und ich mufs wirklich gestehen, dafs auch die neueren Erfahrungen von *Bouillon Lagrange* und *Vogel* über die Unfähigkeit des Milchzuckers zur Gährung mir anfangs zweifelhaft zu seyn schienen und mich zur Anstellung einiger Versuche über diesen Gegenstand veranlafsten, die ich Ihnen nebst ihren Resultaten hier mitzutheilen das Vergnügen habe und die zu Gunsten der Angaben *Fourcroy's*, *Vauquelin's*, *Bouillon Lagrange's* und *Vogel's* sprechen.

I. Versuch.

Zwei Unzen reinen Milchzuckers wurden in 5o Unzen Wasser aufgelöset, hierauf wurde die Auflösung in ein Glas gegossen, welches davon bis auf $\frac{1}{2}$ Zoll vollgefüllt ward, und mit 5 Efslöffel voll guter, jedoch etwas säuerlich riechender, Bierhefe durch Schütteln vermischt, das Gefäfs mit einem durchbohrten Korke verstopft und an einen Ort gestellt, wo die Temperatur zwischen 20 bis 24 Grad Reaumur war. Es boten sich folgende Erscheinungen dar: Die zugesetzte Bierhefe setzte sich gröfstentheils zu Boden und in den ersten 2 Tagen stiegen häufige Luftblasen empor, die auf der Oberfläche den Raum des Gefäfses beinahe anfüllten. Am dritten Tag hörte die Gasentwicklung völlig auf und

da auch bis zum 6. Tage keine Bewegung der Masse mehr wahrzunehmen war, sich vielmehr die Flüssigkeit völlig aufgeklärt hatte, beschloſs ich, wenn es möglich sey, durchs Umschütteln eine neue Reaction der Stoffe auf einander zu bewirken. Jedoch kaum hatte ich das Schütteln begonnen und das am Boden Gesammelte zertheilt, so platzte das Glas, von sich entwickeltem Gase zersprengt, und der gröſste Theil der Flüssigkeit ging verloren. Der ohngefähr 6 Unzen betragende Rückstand schmeckte fast noch unverändert schwach süſs, wie vorhin, nur wenig der Bierhefe ähnlich, nicht im mindesten aber roch er geistig. Er wurde in einem kleineren Glase, wie vorhin, der Einwirkung der Wärme noch 8 Tage lang ausgesetzt, jedoch ohne eine Spur von Bewegung während dieser Zeit zu äuſsern; vielmehr bildete sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit allmählig ein starker Kahm und sie selbst schmeckte, wie vorhin, nur sehr schwach säuerlich.

II. Versuch.

Da in dem vorigen Versuche der gröſste Theil der Auflösung verunglückt war, so wurde derselbe auf die gleiche vorhin beschriebene Weise wiederholt. Die Erscheinungen waren im Ganzen dieselben. Als sich kein Gasbläschen mehr entwickelte, welches dieses Mal am 10. Tage der Fall war und sich die Oberfläche der Flüssigkeit aufs Neue mit Kahm bedeckt hatte, so wurde sie in eine Tubulatretorte gebracht und 2 Unzen flüssiges, ½ Unzenweise, davon abdestillirt. Die 4 Destillate verhielten sich folgendermassen. Sie schmeckten sämmtlich gering säuerlich, nicht im mindesten geistig; das erste

aber noch ausserdem etwas hefenartig und schwach brenzlich. — Die Säure sämmtlicher Destillate wurde durch 4 Gran gereinigtes Weinsteinkali gesättiget und lieferte verdünstet einige Gran essigsaures Kali, wodurch sie sich als Essigsäure zu erkennen gab. — Die in der Retorte zurückbleibende Flüfsigkeit schmeckte schwach süfs, wie vorher und dabei, wie in Vers. 1., nur sehr schwach säuerlich.

III. Versuch.

Zwei Unzen Milchzucker wurden in 16 Unzen siedenden Wassers aufgelöst, die Auflösung wurde filtrirt (durch weifses ungeleimtes Druckpapier), $\frac{1}{2}$ Unze vermittelst des Auspressens durch ein wollenes Tuch gereinigte gute Hefen von Weifsbier hinzugegeben und durchs Schütteln mit der Flüfsigkeit vereiniget; hierauf das Ganze in ein starkes weifses Glasgegossen (dessen Mündung durch einen Stöpsel verschlossen war, durch welchen eine S förmig gekrümmte Glasröhre ging) dermassen, dafs das Glas $\frac{1}{2}$ Zoll hoch leer davon blieb. — Das Ganze wurde jetzt der oben angeführten Temperatur ausgesetzt, wodurch sich folgender Erfolg ergab: am 1. 2. und 3ten Tage entwickelten sich nur wenige Gasblasen, die nicht im Stande waren, die Luft der Glasröhren in Bewegung zu setzen, welche in ein Gläschen mit Wasser geleitet worden war; am 4ten Tage zeigten sich auch jene wenigen sich entwickelnden Gasbläschen nicht mehr. Es wurde daher die Glasröhre aus dem Korkstöpsel gezogen, um der atmosphärischen Luft mehr freien Zugang zu verschaffen. — So blieb das Ganze noch acht Tage der angeführten Temperatur ausgesetzt, wobei sich jedoch nicht die

mindeste Bewegung oder Veränderung der flüssigen Masse zu erkennen gab, ausser dafs sich die Oberfläche derselben mit etwas Kahm bedeckte. Jetzt zeigte solche übrigens folgende Beschaffenheit: Sie schmeckte wie vorhin schwach süfs, sehr gering säuerlich, noch schwach säuerlich und hefig mit einem eignen Beigeruch begleitet. — Um zu sehen, ob sich vielleicht etwas Weingeist gebildet habe, wurde die ganze, der Gährung ausgesetzt gewesene, Flüssigkeit in einer Tubulatretorte der Destillation unterworfen und wie in vorigen Versuchen, zu 4 verschiedenen malen, jedesmal ½ Unze davon aufgefangen. — Sämmtliche Destillirte waren geistlos und schwach säuerlich, wie die des vorigen Versuchs. Der Rückstand in der Retorte schmeckte schwach süfs, wie vorher, und dabei ein wenig säuerlich.

Allerdings scheint sich sonach aus den Resultaten dieser Versuche zu ergeben, zur Bestätigung der Versuche Fourcroy's, Vauquelin's, Bouillon Lagrange,s und Vogel's, *dafs der Milchzucker keiner wahren Gährung fähig ist.*

Sehr wahrscheinlich wurde die geringe Gasentwickelung beim Anfange der drei erzählten Versuche von der mit einem Gährungsprocesse begleiteten Zersetzung eines bei der Hefe befindlichen, dazu noch fähigen, oder von einem geringen Antheil eines andern dem Milchzucker anhängenden gährungsfähigen Stoffes bewirkt, (welchem auch wohl die geringe Menge des erzeugten Essiges zuzuschreiben ist) nach dessen Zerlegung jede fernere gährungsartige Bewegung alsobald in den Auflösungen des Milchzuckers aufhörte, welches der Fall nicht gewe-

sen seyn würde, wenn der Milchzucker selbst gährungsfähig wäre. — Freilich, dünkt mich, muſs es noch durch schickliche Versuche ausgemittelt werden, ob der Milchzucker nicht bei günstigen Umständen, wie z. B. beim Gähren anderer Körper, dennoch durch die Gährung zerlegungsfähig, oder, wenn man so sagen darf, mitgährungsfähig sey.

Bericht

über die Ausziehung des Zuckers aus der Runkelrübe, der ersten Classe des Nationalinstituts vorgelegt am 19ten Nov. 1810

von Hrn. Deyeux, Mitgliede des Instituts.

(Uebersetzt vom Prof. Döbereiner in Jena).

Wenn es heut zu Tage erwiesen ist, dafs der Zukker nicht der unter dem Namen arundo saccharifera bekannten Pflanze ausschliefslich eigen sey: so ist doch bekanntlich die Ausziehung desselben aus anderen Pflanzen nicht so leicht, als man voraussetzen könnte.

Erwägt man freilich, dafs der Zucker in diesen Pflanzen immer nur in kleiner Quantität vorhanden ist, und dafs die Operationen, zu denen man seine Zuflucht nehmen mufs, um ihn auszuziehen, oft dazu beitragen, ihn mit anderen ihm fremden, aber doch bei der Vegetation zu gleicher Zeit mit ihm gebildeten Substanzen mechanisch, oder wohl gar chemisch zu verbinden: so begreift man bald, warum viele Versuche, den Zucker aus dergleichen Pflanzen auszuziehen, wieder aufgegeben worden sind und warum man unter denen, welche sich diesem Geschäfte unterzogen haben, so wenige anführen kann, die mit Erfolg arbeiteten.

Ein anderer Grund, welcher sehr viel dazu beigetragen hat, die Hoffnung zu einem glücklichen Erfolge aufzugeben, ist die vorgefaſste Meinung, daſs der aus diesen Pflanzen erhaltene Zucker niemals rein sey, und daſs es bei aller Reinigung, der man ihn unterwerfen möchte, unmöglich sey, ihn auf den Grad der Vollkommenheit zu führen, welchen man dem Rohrzucker so gut zu geben versteht.

Gesetzt aber auch, fügte man hinzu, daſs es gelänge, diesem Zucker alle gewünschten Eigenschaften zu geben, so werde man immer zurückgehalten durch den Gedanken, daſs der Preis, um welchen er verkauft werden könnte, nothwendiger Weise sehr hoch werden müsse, und folglich kein triftiger Beweggrund da sey, das Ausziehen zu versuchen.

Zwar setzte man allen diesen Einwürfen die glüklichen Versuche des Herrn *Achard* in Berlin und des Herrn Baron *von Koppi* entgegen; allein das Gelingen derselben wurde in Zweifel gezogen, und der gröſste Theil derer, bei welchen man diese Beispiele geltend machen wollte, fanden die Beweise, welche man ihnen gab, weder stark noch triftig genug, um sie ohne Einschränkung zuzulassen *).

Gewiſs ist es, daſs man, meines Wissens, in Frankreich noch nicht dahin gelangte, dem aus einigen Vegetabilien gezogenen Zucker die Consistenz, den Geschmack und die Weiſse zu geben, welche man an dem Zucker von der arundo saccharifera kennt,

*) Sind denn die Franzosen noch so mistrauisch gegen die Deutschen? Haben nicht selbst viele von ihnen mit eigenen Augen gesehen, wie weit es *Achard* schon vor 1806 in der Gewinnung des Zuckers aus Runkelrüben gebracht hatte?

Dbr.

Alles, was man bis jezt thun konnte, hat sich blos darauf beschränkt, Krystalle zu erhalten, die oft sehr gut gebildet, aber mit einer so grofsen Menge schwarzen, dichten und so unangenehm schmeckenden Syrups angefüllt waren, dafs man weit weniger Werth darauf setzte, als auf den ganz gemeinen und sehr unreinen Puder- oder Farinzucker, den man im Handel hat.

Durch diese mannigfaltigen eben angeführten Beweggründe fühlte ich mich anfangs gedrungen, wie viele andere, die Arbeiten, die ich wegen Ausziehung des in einigen Vegetabilien enthaltenen Zukkers unternommen hatte, wieder aufzugeben. Allein bei weiterem Nachdenken darüber bemerkte ich bald, dafs die angestellten Versuche nicht weit genug getrieben worden waren, und da Herr *Achard* in Berlin und Herr Baron *von Koppi*, wie man versicherte, aus der Runkelrübe Zucker von einer herrlichen Beschaffenheit, der übersandten Probe gleich, erhalten hatten, so fand ich gar keinen Grund, warum man nicht auch zu Paris einen eben so glücklichen Erfolg erwarten dürfe. Dieses bestimmte mich, meine Arbeit wieder vorzunehmen und die Wurzel der Runkelrübe zum Gegenstand meiner Versuche zu machen, weil sie mir unter den Vegetabilien, die einen zuckerigen Geschmack haben, diejenige zu seyn schien, die bis jetzt Hoffnung darbot, das Zuckerrohr in Rücksicht wahren Zuckers, den man daraus ziehen könnte, zu ersetzen.

Ich dringe besonders hier auf diesen Punct. Denn man mufs, wie unser College *Parmentier* sehr gut gezeigt hat, den wirklichen Zucker von dem zuckerartigen Stoff, oder, wie ihn die Chemiker

nennen, von dem Schleimzucker unterscheiden. Alle beide finden sich oft in derselben Pflanze vereiniget, aber bisweilen findet sich auch der Schleimzucker allein, oder in einem besonderen Zustande, in welchem er, wenn auch dem Zucker nahe gebracht, dennoch nicht mit demselben verwechselt werden kann.

Von der Art ist ungefähr der Zucker, welchen man aus der Traube zieht; schwerlich wird dieser Zucker die Vergleichung mit dem Rohrzucker aushalten können. Sein Geschmack, seine Consistenz und einige andere seiner Eigenthümlichkeiten sind von denen des wahren Zuckers zu weit entfernt, als dafs man glauben könnte, es werde je gelingen, ihn in vollkommenen Zucker zu verwandeln, besonders wenn man weifs, mit welcher Leichtigkeit er sich zersetzt, so bald man ihn den Operationen des Raffinirens, die man beim Rohrzucker anwendet, unterwerfen will *).

Indem ich hier den Unterschied darstelle, welcher zwischen dem wahren Zucker und dem Traubenzucker stattfindet, bin ich weit entfernt, alle die Bemühungen herabzuwürdigen, vermöge welcher man gegenwärtig den letzteren auszuziehen

*) So wähle man doch andere Wege und Mittel. Man scheide den Zucker aus dem Traubensafte durch den jetzt so wohlfeilen Branntwein und die Säure desselben nicht durch Kalk, sondern durch Magnesium (Talkerde); man entferne aus demselben das nach Abstumpfung der freien Säure im Traubensaft zurückbleibende neutrale citronensaure, weinsteinsaure und apfelsaure Kali durch abwechselnde Behandlung mit Schwefelsäure und Magnesium etc. und man wird auch aus den Trauben einen guten Zucker erhalten.

Dbr.

und zum Gebrauch einzuführen sucht. Ich glaube vielmehr, daſs er unstreitig den Rohrzucken in vielen Fällen ersetzen kann und dieser Vortheil würde, auch wenn er der einzige wäre, schon hinreichen, um einsehen zu lassen, daſs die Regierung ihre guten Gründe hatte, diejenigen, welche sich in Ausziehung des Traubenzuckers und Traubensyrups auszeichnen, durch Belohnungen aufzumuntern.

So groſs indeſs die Hülfe seyn mag, welche der Traubenzucker und der Traubensyrup in einem Augenblicke darbieten mag, wò gerade der Mangel des wahren Zuckers so fühlbar ist *): so ist es doch nicht weniger gewiſs, daſs unter vielen Umständen der letztere vorgezogen werden wird, und daſs man folglich die Mittel, welche dahin abzwecken, die Ausziehung desselben aus einheimischen Pflanzen zu erleichtern, nicht vernachläſsigen darf **).

Dieſs ist auch das Hauptmotiv, welches mich zu den neuen Untersuchungen veranlaſste, von denen ich gegenwärtig die Ehre habe, dem Institut Bericht abzustatten.

---

*) Mangel an indischem Zucker haben wir und die Franzosen im Grunde noch nicht, nur theurer ist derselbe als sonst, weil die Wege, auf welchen er eingebracht wird, nicht immer die nächsten, oder geradesten sind.

Dbr.

**) Die Deutschen, dieſs verdient hier ausgehoben zu werden, sind die ersten der europäischen Nationen, welche es versuchten, aus inländischen Erzeugnissen Zucker zu gewinnen, *ohne durch Mangel des Zuckers erst dazu aufgefordert zu seyn. Marggraf* ist als der Erste hier zu nennen.

Dbr.

Eine anerkannte Wahrheit ist es, dafs nicht alle Arten der Runkelrüben auf gleiche Weise mit Zukker versehen sind; indefs ist man noch nicht ganz einstimmig, welche den Vorzug verdient. Herr *Achard* versichert, dafs dieser den spindelförmigen, dicken, recht saftigen, von aussen röthlichen und inwendig weifsen Wurzeln gegeben werden müsse; allein diese Meinung wird nicht allgemein angenommen und wenn, wie es wahrscheinlich ist, das Klima, die natürliche Beschaffenheit des Bodens und die Cultur auf die Qualität und Quantität der unmittelbaren Pflanzenstoffe einen ausgezeichneten Einfluſs haben: so kann man glauben, dafs die Runkelrübe, da sie denselben Bedingungen unterworfen ist, in ihren Erzeugnissen ebenfalls Verschiedenheiten darbieten müsse. So kann in Preufsen z. B. die von Herrn *Achard* genannte Art Runkelrübe gerade diejenige seyn, welche man am schicklichsten dazu wählt, während es in Frankreich vielleicht andere Arten giebt, die ihr vorzuziehen sind.

Unter den Arten der Runkelrübe, welche mir zu Gebote standen, schien mir die gelbe mehr zukerig als die anderen; ich wendete mich daher an einen Oekonomen, der mir die nöthige Quantität verschaffen sollte. Die Wurzeln, welche mir überschickt wurden, kamen aus einem Boden bei Pantin, in der Nähe von Paris; sie waren grofs, gesund und mit allen Eigenschaften versehen, welche mir glauben machen mufsten, dafs sie in einem ihrer Vegetation günstigen Boden gebauet worden seyen.

Ehe ich weiter gehe, mufs ich noch bemerken, dafs alle Operationen, welche jetzt beschrieben werden sollen, von Herrn *Barruel*, Chef der Arbeiten

im chemischen Laboratorium an der Ecole de Médecine, geleitet worden sind und dafs ich die glücklichen Erfolge, welche ich erhalten habe, grofsentheils seiner Mühe, seiner Beharrlichkeit, und besonders seiner Einsicht verdanke. Die Arbeit, welche ich vorlege, ist daher als eine mit ihm gemeinschaftliche anzusehen und wenn irgend ein Verdienst dabei ist, sie unternommen zu haben: so ist es billig, dafs man die Ansprüche nicht verkenne, welche in dieser Rücksicht ihm gebühren.

Unsere erste Sorge, als wir die Runkelrüben erhalten hatten, war, sie zu reinigen und nach vorheriger Abrede über den Gebrauch derselben beschlossen wir, erst das Verfahren zu befolgen, welches Hr. *Achard* in einem Werke, wovon uns so eben ein Exemplar zugekommen war, vorgezeichnet hatte.

Dieses Verfahren besteht darin:

1) Die Rübe vermittelst des Reibeisens in einen Brei zu verwandeln, diesen Brei auszupressen und dem daraus hervorgehenden Saft eine bestimmte Quantität Schwefelsäure beizufügen.

2) Nach einigen Stunden Ruhe klärt man die Flüssigkeit ab und thut gestossene weifse Kreide, wohl auch ein wenig ungelöschten Kalk dazu; alles nach vom Verfasser angezeigten Verhältnissen.

3) Die so vermischte Flüssigkeit mufs hierauf in einen Kessel gethan werden, der so eingerichtet ist, dafs man ihn mit Dampf von kochendem Wasser erwärmen kann. Hr. *Achard* versichert, dafs diese Vorsicht durchaus nöthig sey.

4) Wenn die Flüssigkeit bis auf 20 Grad erwärmt ist, so thut man abgerahmte Milch hinzu,

um sie abzuklären. Jetzt vermehrt man die Hitze bis auf 79 Grade, unterhält sie in diesem Zustande eine Viertelstunde, hernach filtrirt man die Flüssigkeit.

5) Die filtrirte Flüssigkeit wird von neuem in den Kessel gethan, wo man sie, immer im Dampfbade, verdunsten läfst, bis zu der Consistenz eines Syrups.

6) Ist sie nun bis auf diesen Punct gekommen, so mufs der Syrup sofort in konische Gefäfse von Steingut gegossen werden, deren unterer Theil in der Art vorgerichtet ist, dafs man sie nach Belieben öffnen und schliefsen kann. Nach einigen Tagen Ruhe öffnet man sie unten und der Syrup, welcher herausfliefst, ist hell und von dem Satze, welchen er in den Kegelgefäfsen gebildet hatte, vollkommen befreit.

7) Diesen Syrup verdichtet man durch eine neue Verdünstung und wenn man glaubt, dafs er hinlänglich concentrirt sey, so gieſst man ihn in flache Gefäfse mit sehr weiter Oeffnung und stellt sie alsdann in eine Trockenkammer. Mit der Zeit bilden sich Krystalle, welche nichts anderes sind als Zucker. Diese Krystalle sind mit einem dichten, schwarzen Syrup verunreinigt von sehr unangenehmen Geschmacke; diesen gieſst man ab und läfst die Krystalle abtröpfeln.

8) Der abgeklärte Syrup kann von neuem in die Trockenkammer gesetzt werden, wo er bisweilen wieder Krystalle liefert, am häufigsten aber sich blofs verdichtet.

9) Die durch diese verschiedenen Operationen erhaltenen Krystalle werden nun der Reinigung unterworfen, wobei man fast eben so verfährt, wie in den Rohrzucker-Raffinerieen.

In obiger Beschreibung der von Herrn *Achard* empfohlenen Verfahrungsart haben wir einige kleinere Umstände mit Stillschweigen übergangen und uns damit begnügt, nur von denen zu reden, welche als wesentlich anzuführen schienen. Bei der Operation aber hielten wir uns streng an alle Vorschriften dieses Chemikers und so war es uns möglich, über das Verdienst seines Verfahrens zu urtheilen und die Vortheile und Unbequemlichkeiten abzuwägen, welche aus der genauen Befolgung seiner Angaben entspringen konnten.

Es ist also unsere eigene Erfahrung, nach welcher wir uns jetzt erklären.

1) Es scheint uns erwiesen, dafs die Zuthat der Schwefelsäure zu dem ausgedrückten Runkelrübensaft eine so gute Wirkung, als Herr *Achard* behauptet, nicht hervorbringt; ja wir sagen noch mehr, diese Säure kann dem Erfolge der Operation bisweilen schädlich werden *).

In der That, ihre Wirkung beschränkt sich nicht blofs darauf, den Eiweifsstoff, welchen der Rübensaft enthält, gerinnen zu machen, sie erstreckt sich auch auf die anderen unmittelbaren Bestandtheile dieses Saftes; deswegen trifft es sich oft, dafs besonders die Zuckertheilchen eine Veränderung erleiden, wodurch sie gehindert werden, sich zu scheiden. Statt einen hellen und hinlänglich fliefsenden Syrup zu bekommen, erhält man in diesem Falle nur eine Art sehr dichten und klebrigen Wesens, in welchem sich unmöglich ein krystallinischer Stoff

*) Auch ich fand den Zusatz der Säure zu dem Rübensafte nachtheilig.

Dbr.

Flüssigkeit liefert, bisweilen dick und klebrig wird und keine, oder nur sehr wenige Zuckerkrystalle giebt. Einige Augenblicke vorher, ehe der Saft zu Syrup eingekocht ist, klärt man ihn ab und filtrirt ihn. Das Product der Filtration wird hierauf einer neuen Verdünstung unterworfen; wenn der Saft zu der Syrupconsistenz gekommen ist, nimmt man ihn vom Feuer und gieſst ihn in sehr breite und wenig tiefe Gefäſse. Diese Gefäſse endlich stellt man in die Trockenkammer. Acht Tage reichen oft hin, um Zuckerkrystalle sich bilden zu sehen und wenn man bemerkt, daſs ihre Anzahl sich nicht vermehrt, so scheidet man sie durch das Abklären und Abtröpfeln des Syrups, mit welchem sie durchdrungen sind. Diese Krystalle sind gewöhnlich sehr regelmäſsig, aber sie haben eine dunkelbraune Farbe und einen ziemlich unangenehmen Geschmack.

In diesem Zustande würde es schwer seyn, sich derselben zu bedienen. Man muſs sie also reinigen, und diese Operation bietet vor allen die meisten Schwierigkeiten dar.

In der That, man mag sie mit Wasser waschen, um den Stoff, welcher sie färbt, wegzuschaffen, oder man mag sie sogar in Wasser auflösen und die Auflösung abklären lassen; nie gelangt man dahin, diesen Stoff, der sie verunreinigt, abzusondern; er widersteht diesen beiden Mitteln standhaft*).

Nach mehreren andern, eben so fruchtlosen Versuchen, den genannten Stoff zu scheiden, faſsten

*) Nur der Weingeist ist das Mittel, den rohen Runkelrübenzucker in einer einzigen Operation von den ihn verunreinigenden Stoffen zu befreien.

Dbr.

ten wir den Entschluſs, die Krystalle bloſs mit ein wenig Wasser zu erweichen, und hierauf das aus dieser Operation Hervorgehende der Wirkung einer Presse zu unterwerfen, deren Druck wir gradweise wirken lieſsen *).

Mit Hülfe dieses Mittels gelang es uns, einen dichten, schwarzen Syrup von einem sehr unangenehmen Geschmack abzuscheiden und es blieb in dem Sacke, worein die Masse vor dem Auspressen gethan worden war, ein wirklicher Farinzucker übrig, der an Beschaffenheit und Farbe dem Rohr-Farinzucker, den man im Handel findet und der als die dritte Sorte desselben bezeichnet wird, fast gleich war.

Da wir auf diesen Punct gelangt waren, so fingen wir an, an die Möglichkeit zu glauben, diesen Farinzucker mittelst der Läuterung in den Zustand eines vollkommenen Zuckers zu versetzen; allein da diese Operation uns nicht genau bekannt war und da sie überdieſs, wenn sie mit Erfolg ausgeübt werden soll, eine Art von Gewandtheit erfodert, welche bloſs Uebung geben kann: so beschloſsen wir, uns an einen Raffineur zu wenden und ihn zu ersuchen, uns mit seinem Rathe zu unterstützen.

Hr. *Allard*, Eigenthümer einer ziemlich beträchtlichen Läuterungsanstalt zu Paris, war es, welchen wir aufsuchten. Sogleich auf unsere erste Anfrage erbot er sich, nicht nur die Art und Weise uns

*) Dasselbe Mittel haben auch schon *Lampadius* auf der vormaligen *Bottendorfer* Fabrik des Runkelrübenzuckers und andere mit Nutzen angewandt. *d. H.*

anzuzeigen, wie wir verfahren müfsten, sondern auch selbst sich in unser Laboratorium zu verfügen und unseren Runkelrübenfarinzucker vor unsern Augen selbst der Läuterung zu unterwerfen, indem er ihn durch alle Operationen hindurch eben so behandelte, wie den gemeinen Rohrzucker.

Indefs verhehlte er, nachdem er den Farinzucker, welchen wir ihm vorlegten, genau untersucht hatte, uns nicht, dafs er fürchte, derselbe könne nie ein sehr schönes Product geben; aber er sey überzeugt, dafs das zu erhaltende Product, die Weisse abgerechnet, alle Eigenschaften des Rohrzuckers haben würde.

Das Interesse, welches Hr. *Allard* bewies, eine für ihn ganz neue Art Zucker zu raffiniren und besonders der Wunsch des Gelingens, den er zu haben schien, erregten in uns das gröfste Zutrauen zu ihm und wir fanden dieses Vertrauen gerechtfertiget, als wir die Sorgfalt sahen, mit welcher er seine Arbeiten selbst bis zur dritten Thondeckung verfolgte.

Als wir auf diesen Punct gekommen waren nahmen wir den Zucker aus den Formen, worein er gelegt worden war; allein wir hatten nicht Ursache, mit dem Zustande, worin wir ihn fanden, sehr zufrieden zu seyn. Seine Consistenz war gut, sein Geschmack angenehm, er gab im Bruche ein schönes Korn, aber seine braune Farbe war stärker, als die man am rohen Rohrzucker findet, wenn er dreimal eingelegt worden ist.

Wir nahmen uns daher vor, zu einer vierten Thondeckung zu schreiten; allein da Hr. *Allard* uns versicherte, dafs dieses Mittel fruchtlos seyn

würde und dafs die Masse, welche man abscheiden müsse, dem Zucker noch zu fest anhänge: so beschlossen wir, diesen Zucker in Wasser zergehen zu lassen, die Auflösung abzuklären, sie bis zur Syrupdicke verdunsten zu lassen und diesen Syrup denselben Operationen der Reinigung zu unterwerfen, welche vorher angewandt worden waren. Bei der zweiten Thondeckung nahmen wir den Zucker aus den Gefäfsen und wir sahen mit Vergnügen, dafs er vollkommen gebildete, völlig trockene, gut klingende Massen darbot, die in ihrem Bruche ein glänzendes Korn zeigten, kurz dem Rohrzucker glichen, welcher im Handel für guten Zucker gilt.

Ohne Zweifel war es uns möglich, diesem Zucker durch eine letzte Thondeckung, ihn noch einmal läuternd, mehr Weifse zu geben und ihn in den Zustand des Zuckers zu versetzen, welcher unter dem Namen Königszucker (sucre royal) bekannt ist. Hr. *Allard* lud uns dazu ein, aber da die Quantität, welche zu unserer Disposition stand, nicht beträchtlich war, weil wir nämlich genöthigt gewesen waren, einen grofsen Theil des bereiteten Farinzuckers zu einzelnen besonderen Versuchen aufzuopfern: so glaubten wir, dafs es hinreichend seyn werde, dem Institut die beiden uns noch übrigen Zuckerhüte, so wie sie waren, zu überreichen, damit man daraus leicht auf die Möglichkeit schliessen könne, sie mit Hülfe einer dritten Läuterung noch schöner zu bekommen.

Jetzt, wo es erwiesen ist, dafs man aus der Runkelrübe einen sehr schönen und guten Zucker ziehen kann, der dem Rohrzucker vollkommen ähnlich ist, wird man ohne Zweifel fragen, wie hoch

er zu stehen kommen würde, wenn man sich mit seiner Fabrikation beschäftigen wollte.

Diese Frage auf eine bestimmte Weise zu beantworten, würde mir für jetzt schwer seyn und zwar aus folgenden Gründen:

Als ich die Ausziehung des Runkelrübenzuckers unternahm, hatte ich nicht sowohl zur Absicht, den Preis zu bestimmen, auf welchen dieser Zucker zu stehen käme, als vielmehr 1) ein Verfahren zu entdecken, ihn sehr rein zu erhalten, 2) ausser Zweifel zu setzen, dafs die in Frankreich gebauten Runkelrüben eben so wohl Zucker enthalten, wie die in Berlin von Hrn. *Achard* benutzten. Diefs ist mir gelungen, mein Zweck ist demnach vollkommen erreicht.

Unstreitig würde es von Nutzen seyn, sogleich jetzt den Preis des Runkelrübenzuckers kennen zu lernen; allein bei genauerer Ueberlegung sieht man leicht, dafs man, um in dieser Rücksicht etwas Bestimmtes zu erhalten, warten mufs, bis sehr ins Grofse gehende Arbeiten die Unternehmer derselben in den Stand setzen, die aufgewendeten Kosten mit den Erzeugnissen vergleichen zu können. Erst wenn diese Vergleichung gemacht ist, wird es möglich seyn, über den wahren Preis des Runkelrübenzuckers bestimmte Resultate zu bekommen, weil sie dann auf weit genauere Berechnungen gegründet seyn werden, als diejenigen, welche ich erhalten haben würde, zumal da ich bei meinen Arbeiten nicht die Oekonomie angewandt habe, welche diejenigen anwenden werden, die in der Folge diesen Gegenstand zu vortheilhaften Entwürfen benützen.

Vorläufig glaube ich dem Institute sagen zu können, dafs ich zwei reiche Eigenthümer kenne, welche sich zur Anlegung einer grofsen Runkelrübenzuckerfabrik verbunden haben. Achtzig Morgen Land, welche sie in diesem Jahre dem Anbau dieser Pflanze gewidmet, haben ihnen mehr als 500,000 Kilogramme Runkelrüben geliefert, welche so eben allen den nöthigen Operationen unterworfen werden sollen, nicht blofs um den darin enthaltenen Zucker, sondern auch noch andere nützliche Producte daraus zu gewinnen.

Binnen einiger Monate werden die Resultate dieses grofsen Versuches bekannt werden und ohne Zweifel zu vielen Beobachtungen Anlafs geben, welche diejenigen, die sich in der Folge ähnlichen Unternehmungen unterziehen wollen, benützen können.

Ich darf nicht vergessen zu bemerken, dafs die genannten Eigenthümer auch einen vorzüglichen Fleifs auf den Anbau der Runkelrübe gewandt haben. Alles, was auf die Erleichterung der Vegetation dieser Pflanze Bezug hat, hat ihre Aufmerksamkeit besonders erregt und die Mühe, welche sie sich in dieser Rücksicht gegeben haben, ist nicht verloren gewesen, denn sie haben das Vergnügen gehabt, gesunde und grofse Rüben von vorzüglicher Beschaffenheit zu ernten.

Ueberzeugt, dafs nicht alle Arten der Runkelrüben zu dem beabsichtigten Zwecke tauglich seyen, glaubten sie derjenigen den Vorzug geben zu müssen, von welcher Hr. *Achard* angezeigt hat, dafs sie mehr als die übrigen zur Zuckerfabrikation geeignet sey.

Ich will nicht verhehlen, dafs ich einige Zeit zweifelte, ob dieser Vorzug ganz gegründet sey;

allein da die weissen Rüben, welche ich ausdrücklich kommen liefs, mir Gelegenheit gaben, sie zu untersuchen, so habe ich den Beweis erhalten, dafs sie mehr Zucker lieferten, als viele andere und dafs dieser Zucker auch leichter zu raffiniren war.

Dafs die Sache sich so verhalte, wird man leicht glauben, wenn man erfährt, dafs wir bei der Untersuchung dieser Runkelrüben in Vergleichung mit denen, welche Hr. *Barruel* und ich zu unseren Versuchen anwandten, gefunden haben, dafs diese letzteren obgleich sehr zuckerig, eine grofse Quantität Salmiak *) und einige andere Producte enthielten, deren Daseyn wir in den ersteren nicht wahrgenommen haben.

Dieser Unterschied hängt gewifs von besonderen Ursachen ab, von denen mehrere schon bekannt sind und die ich in einem Memoire zu verzeichnen gedenke, das ich dem Urtheil der Classe unverzüglich vorlegen werde.

*) Wahrscheinlicher apfelsaures Ammonium. *Dbr.*

Nachschr. d. H.

Es wird kaum nöthig seyn, hiebei noch zu erinnern an *Hermbstädt's* interessante Abhandlung über Zuckergewinnung aus einheimischen Pflanzen in *Gehlen's* Journ. d. Phys. Bd. 8. S. 589. worin auf wenigen Seiten (S. 602–7) die interessantesten Bemerkungen, theils über Cultur der Runkelrüben, theils über Zuckergewinnung daraus vorgetragen sind. Das folgende Heft dieses Journals wird wieder über denselben Gegenstand eine mit der hier mitgetheilten im genauen Zusammenhang stehende französische Abhandlung enthalten. Da die Deutschen hierin das Erste geleistet haben (selbst die Benützung der Trauben auf Zucker hat nicht *Proust* zuerst gelehrt, sondern *Hermbstädt* schon im Jahr 1799 in den neuen Schriften der Gesellsch. naturforschender Freunde zu Berlin B. 2.): so wird es ihnen um so angenehmer seyn, auch die Bemühungen der Ausländer in Verfolgung des von ihnen zuerst betretenen Weges kennen zu lernen.

d. H.

Vermischte chemische Bemerkungen;

von

W. Nasse.
Mitgl. d. Akad. d. W. zu Petersburg.

(Aus einem Schreiben an den Akad. *Gehlen*, vom 30. Nov. 1810.)

— *Schrader's* Verfahren, ein eisenhaltiges Selterwasser zu bereiten, ist vortrefflich; nur mufs man ein Selterwasser dazu anwenden, das wenigstens schon 8 Tage alt ist, (wo es bekanntlich überhaupt erst angenehm und dem natürlichen zu vergleichen ist,) denn wenn man gleich nach der Bereitung eine Eisenstange hineinsteckt, erhält man ein ganz verschiedenes, unangenehm schmeckendes, Eisenwasser. Wahrscheinlich ist daran die Salzsäure Schuld, die erst nach längerer Zeit mit dem Natron in innige Verbindung zu treten scheint. Auch ist nach meiner Beobachtung ein gehärtetes (stahlartiges) Eisen einem weichen, geschmeidigen vorzuziehen. Meine Stahlstangen sind von der Dicke eines kleinen Fingers, reichen fast bis auf den Boden der Flaschen, und sind oben mit einem Korkziehergewinde versehen, um sie leicht im Kork befestigen zu können;

sie müssen immer recht blank gefeilt seyn. Sobald ich die Stange in die Flasche hineingestellt und den Kork fest hineingeschroben habe, stelle ich die Flasche umgekehrt eine Nacht hindurch hin. Ein so bereitetes Stahlwasser hält sich ungleich länger als Hr. *Schrader* angiebt und schmeckt sehr angenehm. Ob man das Selterwasser in Flaschen oder Krügen aufbehält, scheint ziemlich gleichgültig zu seyn; nur erhält es sich in heifsen Sommertagen in Krügen ungleich kälter. —

Hr. Prof. *Gadolin* hat mir eben eine interessante chemische Dissertation: „de cupro albo sinensi," mitgetheilt. Er hat darin dem Anschein nach neue Metalle entdeckt, die er weiter zu bestimmen suchen wird. Er nimmt in dieser Dissertation vorzüglich auf die Verbindungen der Metalle unter sich und einigermassen auch auf *Davy's* Entdeckungen Rücksicht. —

Hr. *Kirchhoff*, der seit ¾ Jahren Adjunct für die Chemie bei der hiesigen Akad. der Wiss. ist, hat kürzlich eine neue Bereitungsart des von *Chaussier* entdeckten Salzes angegeben, die in Bezug auf *Vauquelin's* Analyse dieses räthselhaften Salzes (*Scherer's* Journ etc. Bd. 8. S. 470 fg.) interessant ist. Man vermischt 1 Theil Schwefel, 3 Theile gereinigte Pottasche*) und 8 Theile gebrannten Kalk, übergiefst diefs mit Wasser und verdampft das Ganze bis zur Trockne. Dieses Abdampfen wird nach Aufgiefsung neuen Wassers noch einige Mal wiederholt. Zuletzt filtrirt man aber die aufgegossene

*) Hrn. *Kirchhof's* Salz hat also *Kali* zur Grundlage.

G.

Flüssigkeit ab, neutralisirt das noch vorhandene wenige freie Kali mit Schwefelsäure und dampft die Flüssigkeit ab, da dann zuerst das schwefelsaure Käli herauskrystallisirt und beim ferneren Verdunsten *Chaussier*'s Salz anschiefst, das man durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren vollkommen rein erhalten kann. Ich glaube, dafs wir, *Vauquelin*'s Ausspruch ungeachtet, dieses Salz noch sehr wenig kennen*). Hr. *Kirchhof* hat gefunden,

*) Nach den von *Vauquelin* angegebenen Erscheinungen bin ich weit mehr geneigt, diese Verbindungen für sulphuroso-hydrosulphurata, als für sulphuroso-sulphurata zu halten, wie *Vauquelin* sie ansieht. Schwefelige Säure und Schwefelwasserstoffgas zersetzen sich zwar sonst, indessen könnte die Reaction unter den Umständen, wo beide mit einem Alkali neutralisirt sind, verändert seyn, wie die Chemie ähnliche Fälle darbietet. Ein Beweis für diese Ansicht würde seyn, wenn durch Zusammenmischung der Auflösung des schwefeligsauren und hydrothionsauren Kali oder Natrons *Chaussier*'s Salz gebildet und dabei *keine Schwefelsäure erzeugt* würde, was sich durch das Verhalten einer Barytauflösung leicht ausmitteln liefse. *Vauquelin* hat auf diesen Punkt nicht die zur Bestättigung seiner Ansicht nöthige Rücksicht genommen. Denn dafs er ein ähnliches Salz erhielt, als er schwefeligsaures Natron mit Schwefel sieden liefs, beweist wohl nichts dafür, da das schwefeligsaure Kali die Hydrogenirung des Schwefels vermittelt haben konnte, was um so wahrscheinlicher ist, da das erhaltene Salz Schwefelsäure enthielt (von der durch die Hydrogenisirung zugleich gegebenen Oxydirung des Schwefels, oder eines Antheils der schwefeligen Säure). Wäre *Vauquelin*'s Ansicht gegründet, so müfste, wenn durch eine Auflösung von Baryt, oder salzsaurem Baryt, die schwefelige Säure aus dem Salze möglichst gefället

dafs es auf die *Oxyde* einiger Metalle wirkt und damit eigenthümliche Salze bildet; aber es löset nicht alle, sondern nur einige auf, wie das Kupfer- Arsenik- Silber- und rothe Quecksilberoxyd. Mit letzterem bildet es das merkwürdige von *Kirchhof* so benannte *Zinnobersalz*, wovon ich Ihnen schon früher einmal Nachricht gegeben habe, (Neues allg. Journ. d. Chem. Bd. 4. S. 658.) Sonderbar ist es, dafs dieses Salz nicht auf das Spiefsglanzoxyd wirkt, wie man bei den bekannten Verhältnissen des letzteren zum Schwefel und Schwefelwasserstoff erwarten sollte. An der Luft verwandelt sich dieses Salz nicht in ein schwefelsaures, sondern es verwittert blofs.

---

wird, (wie dieser Erfolg nach ihm eintritt,) die Auflösung nach und nach gelb und zu einer Auflösung von Schwefelalkali werden, wovon er aber nichts anführt.

G-n.

BEILAGE.

I. Bemerkungen über die Grundlage der, aus dem Saamenkorne sich entwickelnden Pflanzen

vom Prof. L. v. Crell.

Die Versuche, welche in meinen Abhandlungen über die Erziehung der Pflanzen aus Saamen, mittelst reinen Wassers und Kieselerde [1]), umständlich erzählt sind, scheinen derjenigen Theorie von der Erzeugung der Pflanzen günstig, nach welcher man annimmt, dafs sie im Saamenkorne schon in ihrer ganzen Bildung, nur sehr verkleinert, bereit lagen. Denn, da kein Nahrungsstoff irgend einer Art ihnen zugeführt wird, aus welchem noch nicht vorhandene Theile in ihnen gebildet werden könnten, in demselben den Sonnenstrahlen ausgesetztem Topfe aber, in derselben Kieselerde, welche mit demselben destillirten Wasser begossen wurde, aus dem Saamenkorne der Sonnenblume (Helianthus ann. L.) und der Alceé (Alcea ros. L.) immer [2]) die zu ihrer Art gehörige Pflanze erfolgt; so mufs in den Saamenkörnern die bestimme Pflanze sich schon befinden. In ihnen, oder vielmehr in dem kleinen keimenden Knötchen, zwischen den sich öffnenden Cotyledonen (plantula) mufs der zureichende Grund der specifischen Bildung beider liegen: denn das Wasser thut bei einer jeden

1) S. Chemische Annal. J. 1799 B. 2. S. 110. Journal für die Phys. Chem. und Mineral. B. 9. Heft I. S. 156 ff.

2) (Journ. f. d. Chem. a. a. O.) Es ist dies also kein Gebilde des Zufalls; denn *was immer geschieht*, ist der *unmittelbare Gegensatz des Zufalls.*

nichts, als ausdehnen und entfalten [3]). Nun enthält dieses kleine Knötchen entweder schon alle Theile der Pflanze in sich (A), oder es fehlen noch nothwendige Organe (B), die noch neugebildet werden müssen. Im ersten Falle (A) ist die Pflanze entweder schon ganz so gebildet, wie sie hernach erscheint; oder es sind ihre Theilchen zwar schon da, aber noch nicht gehörig zusammen geordnet; welches die Vegetation noch bewirken soll. Die letzte Idee, dafs zwar alle Theile schon zugegen, aber noch nicht gehörig geordnet sind, erleichtert unsere Vorstellungsart nicht, (da sie alle Theile, als schon ganz gebildet, annimmt); sondern sie vermehrt nur noch die Schwierigkeit, da sie eine unbegreifliche Kraft noch erfordert, welche die herumgestreuten Theile fehlerlos an den bestimmten Ort hinführt. Sollten aber im Gegensatze noch Theile fehlen (B), die erst noch nachzubilden sind; so ist der Stoff, aus welchem diese für jede Pflanze verschiedenen Theile gebildet werden sollen, für beide Pflanzen (in den angestellten höchst einfachen Versuchen) durchaus derselbe, und da derselbige Grundstoff sich in der einen z. B. in der Sonnenblume, genau zu herzförmigen, in der Alcee zu handförmigen Blättern bildet: so mufs jenem einartigen Grundstoffe, in dem eigenen Saamenkorne des einen, wie des anderen, der specifische Unterschieds-Charakter aufgedruckt werden. Der Grund des Unterschieds der individuell erfolgenden Bildung aber in beiden beruhet entweder auf chemisch-physischen (a), oder mechanischen Kräften (b). Im ersten Falle (a) könnte sie entspringen von einer Verschiedenheit der aufgenommenen Säfte (g) oder von einer verschiedenen Bearbeitung (h) gleicher Stoffe, die ins Innere der Pflanzen gedrungen waren. Allein unsere beiden Pflanzen können keine Wahl treffen in den Säften (wie der Fall bei einem fruchtbaren Erdreiche, worin sie etwa gewachsen wären, hätte seyn können) indem sie nur einerlei Wasser bekom-

---

5) Wenn aus a + x und b + x zwei verschiedene Dinge sich entwickeln, ohne ein hinzukommendes y; oder wenn höchstens dies y bei beiden völlig gleich ist; so mufs der Grund der Verschiedenheit lediglich in a und b liegen.

men, welches durch die Kieselerde aufgestiegen ist: (so wie auch das, was die Sonnenstrahlen etwa an entzündlichen Stoffen erzeugt haben konnten, ebenfalls dasselbe seyn würde.) 4) Auch kann keine Gährung oder Wahlanziehung, oder Zurückstossung statt finden, weil die Gährung fremdartige Stoffe erfordert, die hier fehlen. Eben dies hindert auch die Wirkung der Wahlanziehung, weil beim Mangel an wählbaren Sachen jede Wahl wegfällt. Es bleibt also nichts übrig, als dafs dieselben einfachen Stoffe, welche in die Pflanze gebracht werden (die Erde, das Wasser, die neuerzeugten brennbaren Stoffe, die Kohlensaure) im Innern der Pflanze auf eine verschiedene Art verändert werden müfsten, weil sie verschiedene Producte liefern. Dies würde aber eine ganz besondere, verschiedene, unvorstellbare Bildung im Innern der Sonnenblume, und der Alcee erfordern. Wollten wir dies annehmen; so möchte etwa z. B. das Wasser mehr oder minder in Sauer-, oder Wasserstoff, die Erde vielleicht in Alaun- Erde und Stickstoff verändert werden. Der Kohlenstoff könnte mehr oder minder mit dem Sauerstoffe verbunden, die Kohlensäure könnte ihres Sauerstoffes beraubt werden 5) Aber alle diese vorausgesetzten Veränderungen, im Verhältnisse der Bestandtheile, scheinen nicht die unbedingte Nothwendigkeit einer specifischen bedingt nothwendigen Bildung in der einen oder andern Pflanze herbeizuführen 6). Denn, sollte ein gröfseres Verhältnifs von Sauer-

4) Wo könnten wohl hier die Infusorien und die Polypen herkommen, die zur Bildung jeder Pflanze nach Einigen nöthig seyn sollen, um Pflanzen von drei successiven Generationen zu bilden?

5) Es ist wahr, wir haben keinen Begriff, wie die Structur der Gefäfse und der Organe im Keime eine Zerlegung dieser Theile bewirken könne: besonders aber der Kieselerde (welches der Kunst keineswegs gelingen will): aber dies bevollmächtiget uns nicht, es gänzlich zu leugnen.

6) Es giebt auch unmittelbare Erfahrung, darzuthun, dafs die neue specifische Pflanze allein von der Bildung im Keime abhänge, und dafs sie keine Folge der nothwendigen Au-

Wasser-, und Stickstoff und Alaunerde nothwendig und durchaus immer ein Sonnenblumenblatt, ein anderes Verhältnifs immer ein Alceeblatt, Blume etc. hervorbringen? — Es bleiben also nur mechanische Mittel übrig, welche die anorgische Materie zu specifisch-bestimmten Theilen bilden, welche z. B. dieselbe Blätter-Materie in der Sonnenblume zu herzförmigen und in der Alcee zu handförmigen Blättern bilden. Diese mechanischen Mittel können nichts als Formen seyn, und zwar Formen sowohl für die äusseren, als inneren Theile. Es müfsten also zweierlei Arten von Formen da seyn; und zwar einige für die gewöhnlichen Blätter des Stamms und des Kelchs, andere für die Blumenblätter des Randes, und die der Scheibe, andere für die Staubbehälter, und den Staub, welchen sie enthalten: andere für die Fruchtröhre und die Fruchtknoten, endlich noch Formen für die Saamenkörner. Aber eben diese Körner für die zweite Generation müssen im keimenden Knötchen auch alle Formen von beider Art in sich haben, um alle die Theile der künftigen Pflanze β ausarbeiten zu können. Nach dieser so nöthig scheinenden Hypothese müfsten diese Formen von β in der Pflanze α (der ersten Generation) wieder besondere Formen gewesen seyn, um jene erst zu bilden: die *Formen für die Formen* 7). Es müfsten sich also im Pflänzchen α Formen von vier Arten für jede der acht besonderen

---

einander – Reihung der Elemente, oder einer specifischen Mischung sey. Man reibe z. B. 100 Kerne der Sonnenblume mit destillirtem Wasser; man befeuchte mit der erhaltenen Flüfsigkeit die Kieselerde und es wird keine einzige Sonnenblume daraus entstehen, obgleich alles vorhanden ist, was uns viele Sonnenblumen gegeben haben würde, wenn wir die Kerne nicht zerrieben, d. i. die eigentliche Bildung nicht zerstört hätten. Man befeuchte mit jener Mischung, welche mit so vielen Bestandtheilen der Sonnenblumen versehen ist, den in den Topf gesteckten Saamen der Alcee und demohnerachtet wird eine Alcee zum Vorschein kommen.

7) Will man dies leugnen; so müfste man annehmen, dafs in der Pflanze α schon Formen in zulänglicher Menge vorhanden

Theile der Pflanze finden. Aber, wenn wir dies auch nicht weiter verfolgen wollen [8]; läfst sich wohl eine seelenlose Kraft gedenken, welche ohne Fehl den geformten Theil an den gebührenden — aber unter unzählbaren anderen Orten nur einzigen — Ort sicher hinführen soll? Mir wenigstens scheint es, dafs, wenn die Vorstellungskraft sich weigert, eine vollkommene Präformation der ersten und zweiten Generation im Kleinen zu denken, weil die Einbildungskraft kein vollständiges Bild davon zu entwerfen vermag, wenn die Vorstellungskraft, sage ich, hierzu sich unfähig fühlen sollte: so würde es ihr noch viel schwerer seyn, sich im Keime 32 Formen von sehr verschiedener Art zu denken [9]; und ausserdem noch *zwey*, soll

---

gewesen wären, um damit die erste und zweite Generation zu versehen. Die Formen, welche in der ersten Generation in bestimmten Plätzen festgesessen hätten, müsten sich davon um die Zeit der Fructification losmachen, um sich in die neuen Saamenkörner von β zu begeben. Und die Formen, die die grofsen Theile für die Pflanze α geliefert hatten, mufsten nun unendlich zusammenschrumpfen, um nur Platz im ersten Rudiment des Saamens zu finden.

8) Für diese Formen gehört auch eine Werkstatt, wo sie arbeiten! Wer öffnet die Formen, um den Teig in sie hereinzulassen? Wer verschliefst sie wieder? Wer hebt das Geformte aus der Form heraus? Welche Vorkehrung hindert es, dafs das frische Gebilde, welches mit der vorher ganz flüfsigen Materie völlig homogen ist, sich nicht in der Flüfsigkeit der Gefäfse wieder auflöse, durch welche es an den gebührenden Ort hingeführt wird? Ist's nicht auch nothwendig, dafs sie in der zusammengefalteten Lage geformt werden, weil, wenn die Theile entfaltet wären, sie nicht durch die feinen Gefäfse hindurch kommen könnten? Und eine vollständige Formung, zugleich mit höchster Zusammenfaltung der Theile, läfst sich diese wohl gedenken?

9) Ich übergehe vorsätzlich die dritte Generation mit Stillschweigen, um die Rechnung nicht noch bei weitem gröfser zu machen.

ich sagen, *Dryaden* für die erste und zweite Generation, damit jene die frischgeformten Theile an den gebührenden, unter tausenden einzigen, Ort hintragen können. Jedoch, mit einem Worte; ists nothwendig, dafs die Organe der Pflanze entweder schon ganz gebildet im Keime sich befindenden (A), oder dafs sie erst neu geformt werden müssen (B); so sieht man sich genöthigt, einen dieser beiden Wege anzunehmen, und den wahrscheinlichsten, als den wirklich statthabenden, zu wählen (weil unter nur zwei möglichen Fällen, der eine doch durchaus der wirkliche seyn mufs). Allein unter jenen beiden Fällen scheint mir die Präformation [10]) der wahrscheinlichste

---

10) Wenn die Idee der Präformation der Einbildungskraft, wie ein Wunder und folglich wenig glaublich scheint; so dünkt mich die Hypothese von 32 besonderen Formenarten im kleinen Keime, mit zwei Dryaden (um die geformten Massen gebührend zu ordnen) im Verhälnisse mit der Präformatiou noch wundernswürdiger (das Wunder der Wunder). Sie scheint mir noch mehr Kunst und Geschicklichkeit bei demjenigen zu erfordern, der es unternehmen würde, einen solchen Keim zu veranstalten, als die Präformation selbst. Aber vielleicht thut man, unter der Bescheidenheitshülle, hierbei die Frage, ob es nicht etwas anmafsend sey, alle möglichen Fälle des Vegetationsgeheimnisses der Natur, aufzählen und darüber absprechen zu wollen? Dies mögen diejenigen verantworten, die solche Erklärungssymbole, als z. B. die Formen, aufführen. Soll man solche Worte nur im Allgemeinen, nach dunklen Begriffen, annehmen, ohne ins Detail zu gehen, was für Bestandtheile nämlich in jenen eingeschlossen sind; so denkt man die im Worte angegebene Sache nicht; sondern eine vieldeutige qualitas occulta, einen Wortschall statt eines Begriffes, ein selbst geschaffenes, gehaltloses eigenmächtiges Gebilde, dergleichen gewöhnlich auch das Wort Natur ist. (Das Festhalten eines Begriffes, bis man ihn von allen Seiten geprüft hat, ist das Wesentliche des echten Denkens. Wenn unsere Kenntnisse vorzüglich aus Thatsachen geschöpft werden sollen) es wird uns aber ein Wort als Erklärungs- oder Erläuterungsmittel gegeben,

ebrigens aber leitet uns die innige Ueberzeugung, dafs sich n keimenden Knötchen die Sonnenblume, oder die Alcee, der :sten und zweiten Generation vollständig vorgebildet, nur unıdlich verkleinert schon befinde, unwiderstehlich zu einem nendlichen grofsen Kunstmeister. Nur Er allein war fähig, ne solche Organisation mit einer vollkommenen Gleichförmigsit, bei mehreren Tausenden von Geschlechtern, bei mehr als),000 Arten, und von jeder Art bei Millionen von Individuen, ı so hoher Vollkommenheit und Vollendung auszuführen.

---

welches einen uns schon bekannten Gegenstand sonst bezeichnet) so müssen wir den Begriff des Worts analysiren und alsdenn die Anwendung versuchen. Pafst diese nicht; so ist das Wort in dem Sinne nicht zu gebrauchen. — — Die letzten Thatsachen bei unserem Gegenstande sind: die Pflanze geht aus dem Saamen hervor; der Saamen aus dem Fruchtknoten. Die weiteren Forschungen gehen über die Erfahrung hinaus in das Feld der Theorie, oder der Begriffe; daher ist's denn erforderlich, genau zu prüfen, was diese in sich enthalten, wenn man wirkliche Vorstellungen haben, nicht halbdunkle VVorte blos wiederholen will.

Nachschreiben des Herausgebers.

Der achtungswürdige Hr. Verfr. des vorhergehenden Aufatzes wird mir, der ich allein aus chemischem Standpuncte ieine im Journ. der Ch. Ph. u. Min. B. 9. u. in diesem Journalıefte erzählten höchst interessanten Versuche betrachte, die Bemerkung erlauben, dafs mir aus jenen Versuchen blos diefs ıervorzugehen scheine, dafs die Zahl der Elemente, welche wir n der Chemie annehmen, zu grofs und wohl lediglich auf Oxygen und Hydrogen (oder nach *Ritters* Hypothese der Einfachheit des Wassers auf dieses einzige ponderable Element, das ichon *Thales* annahm) und die Imponderabilien (Licht, Wärme, Electricität) zu beschränken sey. Ich werde in dieser Beziehung in einem der nächsten Hefte eine Abhandlung von *Delamétherie* über *chemische Elemente* mittheilen.

II. Meteorologische Uebersicht des ganzen Jahres 1810.

Um den in diesem Journale mitgetheilten Auszug unserer Wetterbeobachtungen noch nützlicher zu machen und die Uebersicht des Ganzen zu erleichtern, fügen wir am Ende des Jahres noch einige allgemeine Tafeln und Bemerkungen bei. Was die Tafeln über Barometer, Thermometer und Hygrometer enthalten, sagt die Ueberschrift. Zuerst steht der höchste und niedrigste Stand für jeden Monat nebst dem Tage und der Stunde, wo sie zutrafen. Das Kleinste vom Gröfsten abgezogen gab die ganze Veränderung; daraus ergiebt sich z. B., dafs das Barometer in den Wintermonaten viel gröfsere Schwingungen macht, als in den Sommermonaten, was sich beim Thermometer etwas anders verhält. Das Hygrometer hält keinen bestimmten Gang in dieser Hinsicht. Die siebente Spalte zeigt das arithmetische Mittel aus dem Maximum und Minimum. Dann folgen die gröfste und kleinste mittlere Höhe für jedes Monat, welches ich erhielt, indem ich die Summe aller Beobachtungen des Tages mit ihrer Anzahl dividirte. Beim Thermometer und Hygrometer sind diese Spalten von Wichtigkeit; denn nicht derjenige Tag ist immer der wärmste oder kälteste, der trockenste oder der feuchteste, an dem das Instrument das Maximum oder Minimum für eine gewisse Stunde anzeigte, sondern der, an welchem die Wärme etc. am längsten anhielt, das heifst, wo sich das gröfste arithmetische Mittel aller Beobachtungen ergiebt. So war z. B. der 14te Januar der kälteste Tag, ungeachtet der niedrigste Stand des Thermometers auf den 15ten fiel. Gerade so fügte sich's im November. Die letzte Spalte endlich enthält das eigentliche, aus der Summe aller Beobachtungen gesuchte Mittel. Alle Barometerstände sind auf die Temperatur + 10 R. reducirt.

Meteorologische Uebersicht

Ueber die Richtung der Winde habe ich eine zweifache Tafel entworfen: die erste sagt uns, wie oft in jedem Monat ein jeder der acht Hauptwinde sey bemerkt worden. Da nun dieses von der Zahl der Beobachtungen abhängt, und diese nicht immer ganz gleich bleibt, so mufste ich jedes einzelne Datum dieser Tabelle mit der Zahl der monatlichen Beobachtungen dividiren, um die relative Dauer der Winde vergleichbar zu machen. Die Quotienten, welche ich dadurch erhalten habe, enthält die zweite Tafel in fünf Decimalstellen. Gemäfs dieser ergiebt sich, dafs z. B. die Dauer des Ostwindes im Januar sich zu jener im Februar verhält wie 0, 13636 zu 0, 03196, das ist nächstens wie 4 1/4 zu 1. Eben so die Dauer der Nordost zu jener der Südwest im ganzen Jahre wie 2 zu 1. Hieraus läfst sich vieles auf die Temperatur des Jahrganges, so wie auf den Gang des Hygrometers folgern. Um die Vergleichung mit noch mehr Schärfe zu machen, hätte ich freilich auch auf die Kraft der Winde Rücksicht nehmen sollen, denn es ist begreiflich, dafs die Wirkungen der Winde und ihr Einfluss auf unsere Witterung im zusammengesetzten Verhältnifs ihrer Stärke und ihrer Dauer stehen. Allein dies soll ein andersmal geschehen, wie sich denn überhaupt die Winde sehr schön und lehrreich bearbeiten, und als Kräfte von gegebener Richtung und Gröfse in geometrischen Constructionen darstellen lassen. Man sehe meine Abhandlung *über die mittlere Kraft und Richtung der Winde* im VIIten Band der Neuen philosoph. Abhandl. der Acad. der Wissensch. zu München 1797. S. 273—308.

In der allgemeinen Uebersicht der Witterung geschieht immer Meldung vom mittleren Barometer- Thermometer- und Hygrometerstand eines jeden Monats. Ich habe nämlich aus dem Vorrathe meiner vierzigjährigen Beobachtungen die letzten dreifsig Jahre berechnet, und für jeden Monat aus allen Beobachtungen das arithmetische Mittel für Barometer, Thermometer etc. gesucht. So ein vieljähriges Mittel kann man sehr zuverläfsig als das wahre meines Standortes ansehen, und damit jeden andern Jahrgang vergleichen, was ich denn hier auch gethan habe.

Allgemeine Uebersicht der Barometerveränderungen im Jahre 1810.

Monat.	Tag. Stunde.	Gröfste Höhe.	Tag. Stunde.	Kleinste Höhe.	Ganze Veränder
Januar	31. 10¼ F.	27″ 6‴, 84	16. 8 A.	26″ 9‴, 49	9‴, 35
Februar	1. 10 F.	27 5 75	12. 8 A.	26 5, 62	12, 13
März	26. 9 F.	27 2 60	6. 2 A.	26 5, 21	11, 39
April	28. 7 F.	27 3, 20	7. 4 A.	26 6, 08	9, 12
Mai	30. 7 F.	26 4, 07	15. 7 A.	26 5, 95	10, 12
Junius	1. 11 F. 25. 10 F.	27 3, 66	11. 4 F.	26 9, 01	6, 65
Julius	24. 8 F.	27 5, 77	18. 6 A.	26 7, 41	8, 36
August	20. 6 F.	27 3, 32	4. 7 A.	26 9, 27	6, 05
Septemb.	7. 10 A.	27 4. 50	12. 6 F. 5 A.	26 9, 93	6, 57
October	15. 10 F.	27 4, 59	29. 5 A.	26 5, 87	10, 72
Novemb.	14. 7½ A.	27 3, 53	11. 2¼ A.	26 4, 62	10, 91
December	17. 9 F.	27 4, 47	26. 5¼ F.	26 4, 78	11, 69
Im ganzen Jahre.	31. Januar 10 1/2 F.	27 6, 84	6. März, 2 A.	26 3, 21	15, 63

Allgemeine Uebersicht der Thermometerveränderungen.

Monat.	Tag. Stunde.	Höchster Stand.	Tag. Stunde.	Niedrigster Stand.	Ganze Veränderu
Januar	1. 2 A.	+ 5, 5	15. 7 F.	— 15, 0	18, 5
Februar	28. 12 Mitt.	5, 3	20. 8 F.	— 13, 8	18, 8
März	12. 4 A.	12, 8	26. 27. 5½ F.	— 3, 5	16, 3
April	30. 2 A.	18, 7	16. 5 F.	— 2, 8	21, 5
Mai	25. 3 A.	21, 2	16. 4 F.	+ 5, 5	17, 2
Juny	29. 4 A.	24, 6	3. 4 F.	1, 8	22, 8
July	1. 2 A. 2. 4 A.	25, 2	25. 4¼ F.	6, 6	18, 6
August	30. 4 A.	24, 8	17. 5 F.	6, 9	17, 9
Septemb.	2. 4 A.	25, 0	8. 5 F.	4, 6	20, 4
October	5. 5 A.	18, 0	17. 6 F.	— 3, 0	21, 0
Novemb.	11. 18. 12 M. 21. 1 1/2 A.	8, 0	15. 7 F.	— 3, 5	11, 3
December	25. 10 A.	7, 2	31. 10 A.	— 8, 6	15, 8
Im ganzen Jahre.	1, 2, Jul.	25, 2	15. Jan.	— 15, 0	40, 2

Allgemeine Uebersicht der Barometerveränderungen im Jahre 1819.

Mittel.	Tag.	Gröfste mittler. Höh.	Tag.	Kleinste mittler. Höh.	Mittlere Höh. d. ganz. Mon.
27″ 2‴, 16	31.	27″ 6‴, 44	16	26″ 9‴, 79	27″ 2‴, 54
26 11, 68	1	27. 5, 38	13	26 5, 95	26 11, 80
26 8, 90	26	27 2, 38	6	26 3, 78	26 10, 20
26 10, 64	27	27. 2, 89	10	26 6, 37	26 10, 57
26 11, 01	29	27 3, 80	15	26 7, 01	26 10, 96
26 0, 34	23	27 3, 40	11	26 9, 29	27 0, 83
26 11, 59	24	27 3, 41	18	26 8, 17	26 11, 87
27 0, 30	20	27 2, 92	15	26 10, 49	27 0, 53
27 1, 21	7	27 3, 52	12	26 10, 19	27 1, 20
26 11, 25	15	27 4, 25	29	26 6, 98	27 0, 53
26 10, 07	14	27 3, 25	11	26 5, 11	26 9, 84
26 10, 62	13	27 4, 02	8	26 6, 35	26 10, 74
26 11, 02	31. Jan.	27 6, 44	6. März.	26 5, 78	26 11, 79

Allgemeine Uebersicht d. Thermometerveränderungen.

Mittel.	Tag.	Gröfste mittlere Wärme.	Tag.	Geringste mittlere Wärme.	Mittlere Wärme d. ganz. Mon.
— 5,75	1	+ 2,79	14	— 10,85	— 4,00
— 4,75	28	4,24	20	— 8,94	— 2,25
+ 4,65	10	16,22	26	+ 1,15	+ 4,35
7,95	19	13,61	14	1,24	7,60
12,55	23	16,42	25	9,31	12,75
13,20	29	19,40	5	6,55	13,54
15,90	2	20,94	19	10,78	15,47
15,85	25	19,32	16	10,89	15,64
14,80	4	19,35	7	12,36	15,04
7,50	5. 22	12,31	31	1,32	8,01
2,85	11	5,74	14	— 1,29	2,66
— 0,70	25	5,20	31	— 6,04	1,41
+ 5,10	2. Jul.	20,94	14. Jan.	— 10,85	+ 7,52

Allgemeine Uebersicht der Hygrometerveränderungen 1810.

Monate.	Tag.	Stunde.	Höchster Grad der Trok.	Tag.	Stunde.	Niedr. Grad der Trokne.	Ganze Veränderung.	Mittel.	Tag.	Gröst. mittlere Trokne.	Tag.	gerings te mittl. Trokne.	Mittl. Stand des ganz. Mon.	Regen in Linien.
Januar	15.	2 A.	605	26.	6 F.	373	232	489,0	15	587,6	1.	416,5	489,3	7 Lin.
Februar	26.	4½ A.	625	12.	6½ F.	398	225	510,5	21	595,6	12.	462,0	531,4	10½ -
März	27.	5½ A.	844	4.	6½ F.	365	479	604,5	27	815,4	3.	405,6	625,4	39 -
April	30.	5 A.	898	1.	8 F.	540	358	719,0	29	851,4	13.	626,2	753,7	6½ -
May	2.	4 A.	898	26.	6 F.	544	354	721,0	1.	852,0	26.	650,8	761,4	30 -
Juny	29.	4 A.	894	12.	4 F.	589	305	742,5	29.	863,4	12.	680,1	794,2	12½ -
July	2.	6 A.	896	10.	5 F.	550	346	723,0	2.	852,5	18.	665,5	755,2	35½ -
August	29.	6 A.	891	7.	4 F.	588	303	759,5	30.	856,0	16.	669,9	743,9	24 -
September	1.	4 A.	893	12.	6 F.	558	335	725,5	26.	853,9	14.	669,1	777,7	15 -
October	5.	4 A.	863	20.	4 F.	507	356	685,0	5.	821,8	19.	613,3	732,7	8 -
November	6.	9 A.	731	23.	11 F.	220	511	475,5	6.	667,5	23.	253,9	526,9	32 -
December	28.	5¼ A.	680	7.	8 F.	326	354	503,0	28.	653,4	7.	440,3	556,0	35½ -
Im ganzen Jahr	30. April. 2. May.		898	23. Nov.		220	678	559,0	29. Jun.	863,4	23. Nov.	253,9	669,0	255½ Lin.

Richtung und Dauer der Winde. 1810.

Monate.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.	N.	NO.	Zahl d. Beobachtg.
Januar	33	67	6	7	55	22	35	19	242
Februar	7	55	3	1	94	22	37	2	219
März	46	25	1	6	60	34	25	58	255
April	34	21	—	9	14	63	35	105	277
May	28	11	4	22	20	67	41	100	293
Juny	10	22	5	15	35	85	50	68	288
July	31	53	10	83	81	66	6	2	512
August	36	50	14	44	48	56	10	40	298
September	51	46	4	34	48	30	8	74	295
October	31	29	1	34	45	42	52	97	309
November	43	98	5	27	55	23	19	48	296
December	16	44	—	52	76	68	24	20	309
Im ganz. Jahr	366	499	49	334	607	578	320	640	3593

Hieraus ergiebt sich die relative Dauer der acht Hauptwinde für jeden Monat, wie folgt:

Januar	0,13636	0,27686	0,02479	0,02900	0,21900	0,09091	0,14463	0,07851
Februar	0,03196	0,24201	0,01570	0,00457	0,42922	0,10046	0,16895	0,00913
März	0,18039	0,09804	0,00392	0,02353	0,23530	0,13333	0,09804	0,22745
April	0,12274	0,07581	—	0,03249	0,05054	0,22744	0,11913	0,37084
May	0,09556	0,03754	0,01365	0,07509	0,06828	0,22935	0,14027	0,34150
Juny	0,03472	0,07640	0,01042	0,05208	0,12153	0,29514	0,17360	0,23611
July	0,09936	0,10577	0,03205	0,26602	0,25961	0,21154	0,01923	0,00641
August	0,12081	0,16779	0,04698	0,14765	0,16107	0,18792	0,03356	0,13424
September	0,17290	0,15593	0,01356	0,11525	0,16271	0,10169	0,02712	0,25085
October	0,10032	0,09385	0,00324	0,11003	0,13916	0,13592	0,10356	0,31591
November	0,14527	0,33108	0,01013	0,09122	0,11824	0,07770	0,06440	0,16216
December	0,05178	0,12298	—	0,16828	0,24272	0,22006	0,07767	0,09385
Im ganz. Jahr	1,29217	1,78406	0,17244	1,11521	2,20738	2,01146	1,17016	2,24326

Meteorologische Uebersicht

Resultate aus den mitgetheilten meteorologischen Tafeln von 1810.

JANUAR.

Barometer. Gröſstentheils hoher, die ersten und letzten Tage des Monats ungewöhnlich hoher Barometerstand; nur vier Tage sank es unter das hier gewöhnliche Mittel von 27 Zoll. Die herrschenden Ost- und Südostwinde mögen wohl dazu viel beigetragen haben. In den Januar-Monaten 1787, 1790, 1797 hatten wir gleichfalls so beträchtliche Barometerhöhen, und auch da war der Ostwind der herrschende. Im ganzen Monat ergaben sich nur zwei Hauptschwingungen, nämlich den 5ten und 18ten ein Maximum, den 16ten und 22ten ein Minimum; die dritte Hauptschwingung reicht schon in den Februar hinüber. Die mittlere Barometerhöhe beträgt dieſsmal um dritthalb Linien mehr, als sie eigentlich betragen sollte.

Thermometer. In den ersten Tagen gelinde Witterung. Am 13ten trat strenge Kälte ein, welche bis zu Ende des Monats anhielt; die kältesten zwei Tage waren der 14te und 15te. Die mittlere Temperatur war um zwei Grade geringer, als das eigenthümliche Mittel dieses Monats.

Hygrometer. Die Luft war immer mit vieler Feuchtigkeit überladen, eine Folge der vielen und dichten Nebel; seit zehn Jahren bei weitem der feuchteste Jäner; beträchtliche Kälte und groſse Feuchtigkeit der Luft sind also mit einander vereinbar: die in der atmosphärischen Luft aufgelösten Dünste scheinen nicht zu gefrieren, denn sie wirken bei — 15 und — 20 Reaum. noch auf das Hygrometer. — — Der Niederschlag an Schnee war sehr sparsam und betrug im ganzen Monate nur 7 Linien, so war es auch 1787, und 1803. Der Januar von 1803 kommt überhaupt dem heuerigen am nächsten. Der herrschende Wind war SO., dann folgten W., N., O.; die übrigen waren von geringer Bedeutung. Nie äusserte sich ein beträchtlicher Windstoſs. Ein und zwanzig Tage und dreizehn Nächte waren wir in Nebel eingehüllt, einige kaum heitere und schöne Tage erfreuten.

des ganzen Jahrs 1810.

FEBRUAR.

Barometer. Der Druck der Luft war sehr veränderlich: das Barometer machte öfters binnen 24 Secunden Sprünge von vier bis fünf Linien, z. B. den 11—12ten, 18—19ten, 22—23ten, 25—26ten; daher sind auch die regelmäfsigen Schwingungen nicht so leicht zu unterscheiden; doch finden sich vier Hauptmaxima und minima vor, jene nämlich den 5, 18, 22, 28ten; diese den 3, 12, 19, 25ten. Die ganze Veränderung beträgt 12 Linien, und die mittlere Höhe des ganzen Monats trifft vollkommen genau mit dem wahren Mittel zusammen. Im Hornung ist bei uns das Barometer immer am unrichtigsten.

Thermometer. Die Kälte des Januars hielt auch im Februar noch an, und das Thermometer stand zweimal auf — 14 R. Die mittlere Temperatur betrug heuer um zwei Grade weniger, als das vieljährige Mittel. Vergleichen wir den Gang des Thermometers mit jenem des Barometers, so zeigt sich in so weit einige Uebereinstimmung, dafs die kälteren Tage mit dem hohen, die minder kalten mit dem niedrigen Barometerstande zusammentreffen. Beim Thermometer finden wir aber nur zwei Hauptschwingungen, wovon die Maxima auf den 1—4, und den 20—23; die Minima auf den 12—14 und den 25—28 treffen.

Hygrometer. Die Luft war zwar nicht so feucht wie im Januar, aberdoch gegen andere Jahre beträchtlich feucht: so war es auch im Februar 1803. Das hygrometrische Mittel dieses Monats betrug um 77 Grade weniger als das eigentliche. Der Niederschlag an Regen und Schnee 10 1/2 Linien; sonst im Mittel 15 Linien.

Der herrschende Wind war West, dann Südost, Nord, Nordwest, die übrigen stellten sich sehr selten ein. Mehrere windige und stürmische Tage. —

MÄRZ.

Das Barometer hielt sich gröfstentheils unter der mittleren Höhe, daher auch das monatliche Mittel um anderthalb Linien zu klein ausfiel: die täglichen Veränderungen waren be-

trächtlich und unregelmäfsig. Den 6. und 16ten zwei Hauptminima, den 11. und 27ten zwei Maxima. Der beträchtlich niedrige Stand den 6. März möchte mit dem anderwärts, z. B. auf der See bei Cadix, herrschenden Sturm in Verbindung stehen.

Die Temperatur der Luft war sehr leidentlich. In der ersten Hälfte des Monats erreichte das Thermometer nie den Gefrierpunct, in der zweiten Hälfte hingegen beinahe täglich; den 27ten frühe — 3 1/2: den 10ten Naehmittag + 12, 8. Die mittlere Temperatur des ganzen Monats betrug um einen Grad mehr als gewöhnlich.

Die Feuchtigkeit der Luft verlor sich nur sehr langsam; erst den 23ten stellte sich bei Ost- und Nordostwind heitere Witterung und trockene Luft ein. Am 1, 3, 4, 10ten war es sehr feucht, die inneren Wände der Gebäude wurden ganz mit Wasser beschlagen. Seit acht Jahren der feuchteste März in Rücksicht des Hygrometers, und der nässeste, nach dem Regenmaafs zu urtheilen. Schnee und Regen betrugen 49 Linien, also viermal mehr als sonst im Mittel.

Die herrschenden Winde waren West- und Nordost, denn Ost: NW., NO., SO. stellten sich selten; SW. und S. beinahe gar nicht ein. In der Mitte des Monats stürmische Witterung und Regen: am Ende schön, auch bereits entfernte Gewitter. In Rücksicht der Donnerwetter ist überhaupt zu bemerken, dafs sich westlich von Regensburg eine sogenannte Wetterscheide befindet, welche macht, dafs die Gewitterwolken, noch ehe sie die Stadt erreichen, eine andere Richtung nehmen, und gewöhnlich nördlich oder südlich vorbeiziehen, daher nur selten Gewitter das Zenith der Stadt erreichen.

APRIL.

Vom 1. bis auf den 20ten blieb das Barometer immer unter der mittleren Höhe; es war sehr veränderlich und machte beinahe täglich eine mehr oder minder beträchtliche Schwingung. Die letzten zehn Tage stand es höher und ruhiger. Das monatliche Mittel beträgt um eine Linie weniger als sonst im Mittel.

des ganzen Jahrs 1810.

Die Temperatur war sehr gelinde, auch wohl warm und schwül, im Mittel ganz so, wie hier der April zu seyn pflegt. Die Luft war sehr trocken: auch fiel in Vergleich anderer Jahre wenig Regen. Das Thermometer erreichte zweimal + 18 R. und sank nur zweimal unter den Gefrierpunct. Der herrschende Wind war vorzugsweise Nordost; dann Nordwest, Ost und Nord seltener; die übrigen kamen kaum in Anschlag. Heitere, schöne und vermischte Tage zählten wir drei und zwanzig und nur sechs Tage mit etwas Regen.

MAY.

Vier und zwanzig Tage stand das Barometer unter der mittleren Höhe, doch nur einmal (den 15ten) beträchtlich niedrig; also gröfstentheils dem eigentlichen Mittel nahe; daher auch das diesmalige Mittel von dem eigentlichen nur 7/10 einer Linie verschieden ist. Die Luft beträchtlich wärmer als sonst: Nachmittag immer 15 bis 20 Grade Temperatur, zugleich sehr trocken. In den ersten Tagen des Monats erreichte das Hygrometer nicht selten einen Grad der Trockene, den ich ihm durch die Kunst nie zu geben vermag. Ueberhaupt scheint mir's, unsere künstlichen Extreme der Feuchtigkeit und Trockne seyen beim Hygrometer das nicht, was sie seyn sollten. Schwerlich können wir die Luft unter der Glocke in den Zustand versetzen, das Maximum der Feuchtigkeit so in sich aufzunehmen, wie es im Freien geschieht. Dafs z. B. das Menschenhaar auch unter der mit Wasser benetzten Glocke zum Stillstand kömmt, beweist nur die Unvollkommenheit dieser hygrometrischen Substanz, nicht aber die Richtigkeit des Verfahrens. Dasselbe gilt noch viel mehr vom Maximum der künstlichen Trockenheit. Schon Lambert bemerkte sehr richtig, dafs im May Tage eintreffen, wo die Luft vollkommen trocken ist. In solchen Fällen bleibt das beste Haar-Hygrometer bereits viele Stunden lang unbeweglich, während mein Darmsaiten-Hygrometer noch immer zur Trockne geht. Das Haar-Hygrometer hat aber noch eine andere Unvollkommenheit, die sich erst nach Jahr und Tag äussert: stets der freien Luft ausgesetzt, wie es bei anhaltenden Wetterbeobachtungen seyn

mals, wird es zuletzt ganz und gar unempfindlich, und man ist gezwungen, längstens alle zwei Jahre ein neues Haar anzuziehen. Wer steht mir nun gut, dafs das zweite und dritte mit dem ersten ganz gleiche Eigenschaften, und genau dieselbe Empfänglichkeit gegen die Feuchtigkeit hat? doch hievon bei anderer Gelegenheit.

Der herrschende Wind war im May wie im April Nordost; dann folgten Nordwest und Nord; Ost, Südwest, und West stellten sich viel seltener ein, Südost und Süd beinahe gar nicht.

Von mehreren entfernten Gewittern kamen nur einige zu uns.

JUNIUS.

Das Barometer erhielt sich 27 Tage über der mittleren Höhe; seine täglichen Veränderungen, so wie seine Extremen waren unbeträchtlich, und das monatliche Mittel ergab sich ganz nach der Regel: diefs ist überhaupt sein Gang in den Sommermonaten. Allein in Rücksicht der Temperatur hatte der heuerige Junius etwas besonderes. In den ersten Tagen des Monats machte es Eis: den 23ten Junius, also zur Sommer-Sonnenwende stand das Thermometer im Freien auf 5 bis 6 Grade, und die Wohnzimmer wurden geheizt, indem diese Kälte sehr empfindlich auf den Menschen wirkte. Die mittlere Temperatur des ganzen Monats betrug anderthalb Grade weniger, als sonst im Mittel. Aehnliche Kühle Juny's kommen vor: 1785. 1789, 1793, 1797, 1799, 1800, 1801, 1805, also im Ganzen sehr oft. Daher rührt vielleicht die Klage des gemeinen Mannes, dafs seit einiger Zeit die Sommerwitterung immer an Wärme abnimmt; allein dieser Abgang wird häufig in den Herbstmonaten ersetzt, und so bleibt sich die mittlere Temperatur der verschiedenen Jahre so ziemlich gleich; so war es auch heuer. —

Das Hygrometer zeigte immer trockene Luft an, auch der Regen betrug gegen andere Jahre sehr wenig. Schon in der Mitte des May sehnte sich der Landmann nach Regen: dieses Bedürfnifs wuchs im Junius, und wurde nur sehr unvollkommen befriedigt; dennoch standen die Feldfrüchte schön und hoffnungsvoll.

des ganzen Jahres 1810.

Die herrschenden Winde waren Nordwest, Nordost und Nord, woraus sich zum Theil die niedrige Temperatur der Luft erklärt. Kein einziges Donnerwetter.

JULIUS.

Im Durchschnitt hielt sich das Barometer so ziemlich an die mittlere Höhe; doch waren seine Veränderungen zahlreicher und beträchtlicher, als sonst in gegenwärtigem Monat. In allem ergaben sich vier bis fünf Hauptminima, den 5., 7., 11., 17. und 26ten. Die mittlere Höhe im ganzen Monate blieb etwas niedriger, als sie nach der Regel seyn sollte.

In der ersten Hälfte genossen wir angenehme Sommertage, doch ohne drückende Hitze; in der zweiten Hälfte aber fielen mehrere kühle Tage ein, daher blieb die Wärme des heuerigen Julius hinter der mittleren Temperatur zurück. Die Luft war zwar gröfstentheils sehr trocken, allein einige Nebel am 10. 12. 17ten, und öfterer Regen verursachten, dafs das hygrometrische Mittel diefsmal geringer, als je die vorigen neun Jahre ausfiel. Der Betrag des Regens hielt das Mittel. Die herrschenden Winde waren vorzüglich Südwest und West, ferner Nordwest; die übrigen kamen selten vor. Aus mehreren entfernten Gewittern zogen nur drei über die Stadt weg.

AUGUST.

Im Druck der Luft fielen keine beträchtlichen Veränderungen vor; die äussersten Grenzen der Barometerhöhen standen nur sechs Linien von einander ab: das Mittel trifft genau zu. Die Temperatur war gröfstentheils angenehm, doch gemäfsigter als sonst; auch dieses Mittel trift zu. Das Hygrometer erhielt sich gleichfalls nahe beim Mittel. Kein Wind war auffallend herrschend; NW., SO., W., NO., hielten sich so ziemlich das Gleichgewicht; Regen etwas sparsamer als sonst; kein Gewitter ging über unser Zenith hinweg. Hieraus ergiebt sich, dafs die Witterung des heuerigen Augusts ganz nach der Norme eintraf.

Meteorologische Uebersicht

SEPTEMBER.

Nicht leicht erlebten wir in Bezug auf Witterung einen September wie heuer. Hoher Stand des Barometers, anhaltend schöne und warme Witterung, Trockne der Luft und sparsamer Regen, selbst Mangel an Thau und Nebel — alles dieses versetzte uns in die Mitte des Sommers. Sogar di Tag- und Nachtgleiche, welche sonst immer mit Regenzeit begleitet ist, konnte heuer ihre Rechte nicht ausüben. Das Thermometer stand noch den 24ten um Mittag auf 29 Grade, und das Hygrometer den 27ten ziemlich nahe beim Maximum der Trockenheit. Daher die monatlichen Media für Barometer, Thermometer und Hygrometer etwas gröfser, als sonst ausfielen. Zu Ende des Monats gaben viele Quellen und Brunnen kein Wasser mehr — Hier konnte man an mehreren Stellen zu Fufs durch die Donau waten.

OCTOBER.

Bis auf den 18ten glich der October dem September. Zwar mufste die Temperatur mit dem niedrigen Stand der Sonne sinken, aber die Luft blieb heiter und trocken. Den 14ten erreichte das Thermometer zum erstenmal den Gefrierpunct: den 19ten fingen die Herbstnebel an. Merkwürdig seichter Stand der Donau und aller Flüsse. Der mittlere Stand des Barometers und Thermometers war ganz nach der Regel: der des Hygrometers um 6o Gr. näher bei Trocken; der Regen um 10 1/4 Linien weniger als sonst im Mittel.

Vom 18ten August bis zum 18ten October beobachtete das Barometer einen sehr ruhigen, regelmäfsigen Gang; wenn daher in unserer geographischen Lage je Beobachtungen geschickt sind, das tägliche Steigen und Fallen des Quecksilbers auszumitteln, wie es Hr. v. Humboldt für die Gegend um den Aequator that, so sind es die so eben genannten zwey Monate.

Der herrschende Wind vorzüglich NO.; dann W. und NW. SW., N., O., SO., sind sich gleich.

des ganzen Jahrs 1810.

NOVEMBER.

Der Luftdruck bewirkte sehr veränderliche merkwürdige Sprünge am Barometer, z. B. vom 12. bis 14ten ein Unterschied von einem ganzen Zoll: gewöhnlich unter der mittleren Höhe. Die Temperatur der Luft war noch immer gemäfsigt, nur fünfmal unter dem Gefrierpunct; das Maximum — 3 1/2 R.

Immer sehr feuchte Luft, vorzüglich vom 22. bis 26ten. Am 23ten herrschte in unserer Atmosphäre eine Feuchtigkeit, dergleichen wir uns nicht erinnern, je beobachtet zu haben; daher auch dieser November seit zehn Jahren bei weitem der feuchteste ist. Die Hälfte des Monats waren wir wie in Nebel eingehüllt; 15 Tage fiel Regen und etwas Schnee, kaum drei Tage verdienen schön genannt zu werden. Die herrschenden Winde SO., NO., O.

DECEMBER.

Das Barometer wie gewöhnlich noch veränderlicher als im vorigen Monate: von vier zu vier Tagen eine beträchtliche Schwingung: der Abstand der Extremen betrug einen ganzen Zoll: im Ganzen etwas unter der mittleren Höhe. Die Temperatur war in Hinsicht auf Jahreszeit ungemein gelind; das Thermometer fiel nur neunmal, und sehr unbeträchtlich unter den Gefrierpunct; die mittlere Temperatur des ganzen Monats war zwei Grade zu hoch. Die Folge davon war, dafs wir statt Schnee Regen erhielten, und zwar mehr als gewöhnlich. Die Luft war zwar nach dem Hygrometer nicht so feucht wie im November, aber dennoch beträchtlich feuchter als sonst im Mittel, wozu die vielen Nebel und Regen beitrugen. Um die Mitte des Monats windig, vom Sturme am 25. bis 26ten haben wir schon ausführliche Nachricht gegeben. Die herrschenden Winde waren West und Nordwest, dann Südwest und Südost.

Meteorologische Uebersicht d. g. J. 1810.

Werfen wir endlich einen Blick auf das Ganze, so ergeben sich die eigentlichen Mittel für 1810 so:

Barometer	Mittel aus dreifsig Jahren.
26″ 11‴, 79	27″ 0‴, 00
Thermometer	
+ 7, 52 R.	+ 7, 64
Hygrometer	
669, 0	691, 0
Regen	
21 Zoll 3 1/2 Lin.	20 1/2 Zoll.

III. Literarische Anzeige.

Herr Hofrath Wurzer in Marburg ist mit der Uebersezzung von *Van-Mons Principes d'Electricité* und dessen interessantem Briefe an Herrn Professor *Bucholz*: sur la formation des méteaux en général et en particulier de ceux de *Davy* beschäftiget. Beide werden bald erscheinen.

In der Verlagshandlung ist so eben erschienen und an alle Buchhändler versandt worden:

Spix, J., Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie nach ihrer Entwicklungsfolge von Aristoteles bis auf die gegenwärtige Zeit. gr. 8. 710 S. 3 thlr. 15 gr. oder 6 fl. 30 kr.

Ein Buch der Weisheit für vorlaute Systemschöpfer, erscheint endlich dieſs längst erwartete, der naturwissenschaftlichen Literatur wesentlich nothwendige Werk, die Frucht gelehrter Reisen durch Deutschland, Frankreich, Italien u. s. w., eigner höchst interessanter Naturbeobachtungen und der Belesenheit eines *Haller's*, mit wahrhaft Hallerischem Scharfsinn vereinbart; ein Werk, welches, indem es die Mängel und Vorzüge *aller* bisherigen zoologischen Systeme enthüllt und die gesetzmäſsige Evolution dieser Wissenschaft im Einklang mit der welthistorischen Entwickelung des Menschengeistes überhaupt auffaſst, *jetzt erst einen organischen Fortschritt* der Wissenschaft des lebendigen, *ein harmonisches Vollenden* des groſsen Baues möglich macht.

Horles, Dr., C. F. de Arsenici usu in medicina. 8. 561 S. 1 thlr. 12 gr. oder 2 fl. 24 kr.

Dieses bei vielen Aerzten (wie ehemals das Opium u. a. m.) übel berufene, laut hier angeführten Thatsachen in manchen der schwierigsten Krankheiten so überraschend wohlthätige Heilmittel findet an diesem mit alter Gründlichkeit abgefaſsten Werke den beredtesten und zugleich unbefangensten, Vertheidiger. Mit jenem Scharfsinn, den der Name des würdigen Verfassers schon hinreichend beurkundet, wird in die Wirkungsart des Arseniks hier eingegangen, um hieraus die Krankheitsfälle, in denen er sich heilsam beweiſst und die Gröſse der Gaben mit einer Vorsicht und Sicherheit ausgemittelt, und allenthalben der Fülle eigner und fremder Erfahrung so einleuchtend bestättiget, daſs bei gründlichem Studium dieses für jeden denkenden Arzt unentbehrlichen Werkes an Mifsbrauch fernerhin schwerlich zu denken ist.

Kehreger, H. G., chirurgische Versuche. Erster Band mit 2 Kupfertaf. gr. 8. 322 S. 1 thlr. 6 gr. oder 2 fl. 15 kr.

Wenige chirurgische Werke bieten einen solchen Schatz fruchtbarer Erfahrung, überraschend glücklicher Operationen dar. Man findet hier von mehreren krankhaften Zuständen, z. B. der Hydrocele, neue bisher unbeachtete Formen aufgestellt, Irrthümer über Idee und Diagnose anderer berichtigt, Vorurtheile gegen wirksames Heilverfahren bestätigt, neue auf einfachen und sinnreichen Handgriffen beruhende Methoden bei bedeutenden Operationen, (z. B. der amputatio penis) in Behandlung der schwierigsten Brüche, Radicalhülfe in Fällen, wo die bisherige Chirurgie nur Palliativhülfe gab. Kurz, dieſs für den Arzt und Chirurgen gleich unentbehrliche Werk muſs in der Heilung mehrerer sehr wichtiger Krankheitsformen Epoche machen.

Inhaltsanzeige.

Seite

Versuche über die Erzeugung des Kohlenstoffes in wachsenden Pflanzen. Vom Dr. Lorenz von *Crell* 281

Ueber die bestimmten und einfachen Verhältnisse, nach welchen die Bestandtheile der unorganischen Natur verbunden sind. Summarischer Bericht seiner Versuche über diesen Gegenstand an die königl. Akad. zu Stockholm erstattet von Jacob *Berzelius* 297

Neue Bereitungsart eisenhaltigen Wassers zu medicinischem Gebrauche. Vom Prof. *Döbereiner* in Jena 327

Vermischte chemische Bemerkungen vom Prof. *Döbereiner* in Jena

I. Analyse der Pietra fungaria 331

II. Analyse des Wassers aus der Brusthöhle eines Wassersüchtigen 332

III. Bemerkungen über Magnesia und über den Kiesel 335

Configliachi über die Verwandlung des Wassers in Eis durch seine Verdünstung im luftleeren Raume. (Aus einem vom Hrn. Verf. für das Journ. gefällig mitgetheilten Manuscript übersetzt von R. L. *Ruhland* 335

Ueber den Milchzucker von Hrn. *Bouillon Lagrange* u. *Vogel* 342

Versuche über die Fähigkeit des reinen Milchzuckers zum Gähren, in Beziehung auf die unmittelbar vorhergehende Abhandl. geschrieben v. Prof. *Bucholz*. (Aus einem Briefe an den Herausgeber.) . . 359

Bericht über die Ausziehung des Zuckers aus der Runkelrübe, der ersten Classe des Nationalinstituts vorgelegt am 19. Nov. 1810 v. Hrn. *Deyeux*, Mitgl. d. Instituts. Uebers. v. Prof. *Döbereiner* in Jena). 365

Vermischte chemische Bemerkungen v. W. *Nasse*, Mitgl. d. Akad. d. W. zu Petersburg. Aus einem Schreib. an d. Akad. *Gehlen* v. 30. Nov. 1810 . 385

Beilagen.

I. Bemerkungen über die Grundlage der aus dem Saamenkorne sich entwickelnden Pflanzen v. Prof. L. v. *Crell*.

II. Meteorologische Uebersicht des ganzen Jahres 1810

(am 22. Aug. versandt)

Neues

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, C. F. Bucholz, L. v. Crell, A. F. Gehlen, J. P. Heinrich, S. F. Hermbstadt, F. Hildebrandt, M. H. Klaproth, H. C. Oersted, C. H. Pfaff, T. J. Seebeck, C. S. Weiss

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger,

Professor der Chemie und Physik am physikotechnischen Institute zu Nürnberg und Mitglied der physik. medic. Gesellschaft zu Erlangen.

Band 2. Heft 4.

Nürnberg

in der Schrag'schen Buchhandlung.

1811.

Dem Herausgeber dieses Journals war es bis jetzt, bei mehreren zusammentreffenden Arbeiten, nicht möglich, alle die achtungswürdigen Männer, von welchen im älteren Journale der Chemie und Physik Abhandlungen enthalten sind, durch besonders an sie gerichtete Schreiben um Fortsetzung ihrer interessanten Beiträge zu bitten. Eben darum wünschet er mit wenigen Zeilen an diese sowohl, als alle deutschen Forscher im Felde der chemischen und physisch-chemischen Wissenschaften sich zu wenden, um sie zur Theilnahme an dieser Unternehmung unter Bedingungen einzuladen, welche im Stande seyn werden, ihren Wünschen zu entsprechen. Mehr als alles fodert die Zeit, in der wir leben, uns Deutsche auf, im Felde der Wissenschaft Siege zu gewinnen, würdig eines, ohne Mitwirkung günstiger Verhältnisse, an den merkwürdigsten Entdeckungen und Erfindungen reichen Vaterlandes.

d. H.

Dieses *neue Journal für Chemie und Physik* erscheint in monatlichen Heften von 8 bis 9 Bogen, deren 4 einen Band ausmachen, und auch mit den erforderlichen Kupfern versehen werden. Der Jahrgang von 12 Heften kostet im Ladenpreise 8 rthl. oder fl. 14. 24 kr., und kann durch jede solide Buchhandlung bezogen werden. Damit aber jeder Käufer selbst beurtheilen könne, ob er die einzelnen Hefte schleunig genug erhalte, was bey neuen Entdeckungen, in deren Besitz jeder Freund der Chemie so schleunig als möglich gesetzt zu seyn wünscht, sehr wichtig ist, so wird jedesmal auf dem Umschlag der Tag der Versendung jedes neuen Heftes bemerkt seyn.

Jedem Jahrgange wird ein die im Laufe des Jahres erschienenen drei Bände umfassendes Register beigefügt werden.

Ich nehme noch immer Pensionäre in mein Haus auf, welchen ich, neben den Apothekergeschäften, an denen sie Theil nehmen können, Unterricht in der Pharmacie, Botanik, Mineralogie und materia medica und practische Anleitung zu chemischen Arbeiten gebe. Die Bedingungen sind bei mir zu erfahren. Berlin, im Jun. 1811.

J. C. C. Schrader.

Berthollets Bericht

über

Gay-Lussac's und Thenard's neueste Schrift „recherches physico-chimiques"

Dritter Abschnitt:

Von den Untersuchungen der H. V. über die electrische Säule.

(Mit Anmerkungen des H.)

Die mathematische und physikalische Classe des Pariser Nationalinstitutes gab einer Commission, deren Mitglieder die Herren Laplace, Monge, Chaptal, Haüy und Berthollet waren, den Auftrag, ihr über obige mit so vieler Begierde erwartete Schrift einen Bericht zu machen, der nun im Journal de Physique Apr. 1811. S. 228—262 so wie in den Annales de Chimie Jun. 1811. abgedruckt ist.

Dem physikalischen Publicum in Deutschland, das von mehreren Seiten her auf diese Schrift aufmerksam gemacht wurde, kann es nicht uninteressant seyn, das Urtheil des Nationalinstitutes über dieselbe zu lesen. Der Bericht aber ist mehr erzählend als beurtheilend abgefaßt. Sogleich in der Einleitung heißt es:

„Die Verfr. tragen in diesem Werke die Entdeckungen in Verbindung vor, welche sie bisher einzeln dem Institute mitgetheilt haben. Sie haben die getrennten Theile vereinigt, Bemerkungen und Erörterungen hinzufügend. Das lebhafte Interesse, welches schon jeder einzelne Theil eingeflöset hat, kann wohl die Sorge unnütz machen, mit welcher es uns Vergnügen seyn würde, die Verdienste eines an wichtigen Entdeckungen so reichen Werkes herauszuheben.“

Die einzelnen chemischen Abhandlungen, welche hier gemeint, sind fast alle theils aus diesem, theils aus dem älteren von *Gehlen* herausgegebenen Journale den Lesern schon bekannt. Zunächst wird es daher diese interessiren, zu erfahren, was die Herren Gay-Lussac und Thenard in der Abhandlung, welche sie an die Spitze ihres Werkes stellen und die neu bearbeitet und „*Faites sur la pile*“ überschrieben ist, Neues über Electricität und ihre chemischen Wirkungen sagen, besonders da schon der Titel des Werkes aufmerksam macht, dafs hier von Electrochemie die Rede sey und da der berühmte Name so achtungswerther Naturforscher um so mehr die Erwartungen spannt, je reicher und gröfser die electrischen Apparate sind, in deren Besitz sie durch Kaiserliche Freigebigkeit gesetzt wurden.

Ich werde daher den Bericht Berthollets über diesen ersten Abschnitt in wörtlicher Uebersetzung mittheilen. Indefs ist zuvor der Hauptinhalt des ganzen Schrift anzuführen. Dieser ist folgender:

„Thatsachen über die electrische Säule. — Ueber chemische Bereitung und die Eigenschaften des

Kaliums und Natroniums. — Ueber die Zersetzung der Boraxsäure. — Ueber die Flufsspath- Salz- und oxydirte Salzsäure. — Ueber die chemische Wirkung des Lichtes. — Ueber Zerlegung vegetabilischer und animalischer Stoffe u. s. w."

Der Inhalt des ersten Abschnittes über die electrische Säule wird nun in der Art angegeben:

„Die Verf. beschreiben zuerst die Construction der Säulen, deren sie sich bedienten, und vorzüglich der grofsen aus 600 Paaren, die eine Oberfläche von 600 Quadrat-Metres bilden. Sie lehren dann die hiebei nöthigen Handgriffe, sie gehen zu Versuchen über, die sie gemacht haben, um die Ursachen zu bestimmen, welche die Wirksamkeit der Batterie abändern, in der Absicht, die günstigen, oder nachtheiligen Umstände bei den von ihnen beabsichtigten Versuchen kennen zu lernen. Uebrigens versprach diese Gattung von Untersuchungen ihnen nicht wichtige Resultate für sie selbst, weil *Davy* und andere Physiker sie beinahe erschöpft hatten.

Sie unterscheiden die durch das Electrometer meſsbare electrische Wirksamkeit von der chemischen, deren Wirkung gröſstentheils von der gröſsern, oder geringern Leitungsfähigkeit der Flüſsigkeiten abzuhängen scheint. Und diese chemische Wirksamkeit war es, von welcher ihnen wichtig schien, die Ursachen zu bestimmen. Sie nahmen zum vergleichenden Maase der Wirkungen die Menge des Gases, welche sich aus dem Wasser in jedem einzelnen Falle entbindet und sie haben gefunden — daſs diese Gasentbindung, die beinahe verschwindet

wenn die Flüssigkeit reines frisch gekochtes Wasser ist, sich vermehrt nach den Mischungen, welche man macht, nicht allein in der Flüssigkeit, womit die Tröge, sondern auch in derjenigen, womit das Gasentbindungsgefäfs gefüllt wird, in welches die Platinadrähte von den Polen aus geleitet sind *).

*) Diefs ist es also, was Sie gefunden haben. Indefs war die Sache bekannt und wir wissen, dafs der angeführte zweite Punct für die Gasentbindung fast noch bedeutender ist, als der erste, da, wie *Ritter* gezeigt hat, schon ein einziges Goldstück, in Berührung mit Zink, den reichesten Gasstrom giebt, wenn verdünnte Salzsäure in der Entbindungsschale sich befindet, in welche diese Metalle getaucht werden und da sogar die Gasentbindung als *sehr feines* Electroscop dienen kann, wenn man, bei dem Gebrauche eines positiven Eisen- und negativen Platinadrahtes, nur einige Tropfen Säure in das heisse Wasser der Entbindungsschale bringt. Ich sage „heisses Wasser;" denn auch auf den Wärmegrad der Flüssigkeit kommt bekanntlich sehr viel an, nicht allein derjenigen, womit die Tröge, sondern auch derjenigen, womit die Gasentbindungsschale gefüllt wird. Auch ist die Art der Metalldrähte zu berücksichtigen, womit man die Kette schliefst, indem Zink oder Eisendraht als positiver, im Gegensatze von Platina als negativem, Leiter die Gasentbindung an letzterem, auch bei schwächer Säulenwirkung, ungemein erhöht. Vorzüglich aber gehört hieher *Davys* schöner Versuch in seiner bekannten Abhandlung über einige chemische Wirkungen der Electricität, bei welchem die Gasentbindung im Wasser durch wenige in dasselbe gebrachte Tropfen einer Auflösung von Salz (schwefelsauren Kalis, und besonders salpetersauren Ammoniums) bis zum Sieden, ja bis zu einer Art von Explosion gesteigert wurde. (S. *Gehlens* Journ. der Chem. Phys. und Miner. B. 5. S. 50).

d. H.

Sie haben also beobachtet, dafs die Wirkung ich vermehrt nicht allein nach Beschaffenheit der n die Trogzellen gegossenen Flüssigkeit, sondern uch derjenigen, welche das Entbindungsgefäfs ent-ält und dafs eine gewisse Beziehung unter diesen eiden Flüssigkeiten statt finden mufs, um die gröfste Virkung zu erhalten und dafs die Säuren und ei-ige Neutralsalze einzeln angewandt eine geringere Virkung hervorbringen, als wenn man sie ver-int in die Flüfsigkeit bringt *). Die Länge des

*) que les acides et quelques sels neutres produisent séparément un effet beaucoup moins considerable, que lorsqu' on les réunit dans le liquide." Sollte dieſs wohl so allgemein gelten? Auch in den recherches physicochimiques ist unter der Ueberschrift: „*Versuche über die Gründe, durch welche die Veränderungen in der Stärke der Säule bestimmt werden*" ein ganzer Paragraph mit der Aufschrift: „*Bei Anwendung einer mit einem Salze gemischten Säure wirkt die Säule stärker als mit der Säure allein.*" Da dieser Satz der einzige neue ist, welchen ich unter den Versuchen dieser achtungswerthen Chemiker über die electrische Säule fand: so will ich hiebei um so lieber verweilen. „*Wir nahmen*, sagen Sie, *zwei gleiche Mafse von Wasser und von Schwefelsäure von 1/80 Gehalt an concentrirter Säure. Sowohl in dem Wasser, als in der schwachen Schwefelsäure lösten wir eine gleiche Menge Kochsalz auf. Hierauf füllten wir nach einander den Trogapparat mit diesen drei Flüssigkeiten, jeden der Versuche dreimal wiederholend. In der Gasentbindungsschale war Salpetersäure mit zwei Theilen Wasser verdünnt. Hier sind die mittleren Resultate der 3mal wiederholten Versuche:*

Theils der leitenden Metalldrähte, welche eingetaucht waren in die Flüfsigkeit, um die Kette zu

Die Zellen waren gefüllt	*Die Gasentbindung gab*
1) *mit reiner verdünnter Säure*	88,7 *Maas* (das Maas betrug etwa 7 Cubiklinien)
2) *mit Kochsalzauflösung im Wasser*	11,7 —
3) *mit Kochsalzauflösung in der Säure*	117,0 —

Es erhellt hieraus, dafs die Wirkung des Trogapparates durch einen Beisatz von Kochsalz zu den Säuren bedeutend vermehrt wird. Sehr merkwürdig ist es, dafs dieses Salz, welches allein nur eine 11 *bis* 12 *Maasen Gas, entsprechende Wirkung hervorbringt, um beinahe* 100 *Maas die Wirkung der Säure erhöht,*"

Warum aber haben diese ausgezeichneten Chemiker sich um den Grund dieser Erscheinung nicht bekümmert, wodurch alles Neue und Befremdende derselben mit einmal verschwindet? Denn offenbar wurde, unter Mitwirkung des starken galvanischen Stroms ihrer grofsen Batterie, das Kochsalz von der Schwefelsäure zersetzt und die Salzsäure im Augenblicke ihrer Entbindung, wenigstens zum Theil, in oxydirte verwandelt. Bekanntlich aber sind Salpetersäure und oxydirte Salzsäure, auch nach *Davy's* ältesten Versuchen, unter allen geprüften flüssigen Erregern in der Batterie die stärksten und selbst gemeine *Salzsäure* setzte Davy noch vor Schwefelsäure, was aber *Singer's* Versuche (s. d. Journ. Bd. I. S. 382) blos in Hinsicht auf Dauer der Wirksamkeit bestätigen. Man weifs indefs, dafs oxydirte Salzsäure, so wie Salpetersäure, eine um so kürzere Zeit dauernde Wirkung geben, je kräftiger diese anfänglich ist. Aber die Messungs-Versuche der Herren Gay-Lussac und Thenard waren blos auf 20 Minuten beschränkt; indefs wir werden nachher sehen, wie kurzdauernd die Wir-

schliefsen, trug auch zu der Wirkung bei *).

Die Stärke der Säule in Beziehung auf Gasentbindung ist weit entfernt im Verhältnisse der Plattenzahl zu wachsen, woraus folgt, dafs in mehreren Fällen, um eine chemische Zersetzung hervorzubringen, es vorzuziehen ist, blos kleine Säulen getrennt anzuwenden, statt sie an einander zu ketten. Uebrigens mufs man Säulen von mehreren Lagen gebrauchen, wenn es darauf ankommt, Elemente zu trennen, die blos einer beträchtlichen Kraft weichen, oder wenn der Körper, welcher entbunden werden soll, sich leicht zerstört durch Berührung der Luft und daher eine sehr schnelle Wirksamkeit nothwendig macht **).

---

kung ihrer grofsen Batterie ist, welche gewöhnlich mit einer Auflösung von Kochsalz in schwefelsaurem Wasser gefüllt wird.

d. H.

*) Die Herren Verfasser meinen blos die alltägliche Erscheinung, dafs bei nicht ganz schwachen Batterien nicht allein an der Drahtspitze, sondern an der ganzen eingetauchten Drahtfläche Gasblasen entstehen, folglich die Gasentbindung, bis auf eine gewisse Grenze (nach Maasgabe der Säulenstärke und der Flüssigkeit, die zersetzt wird) natürlich um so reichlicher ist, je mehr die Drähte vertieft sind in die Flüssigkeit, weswegen *Ritter* zuweilen sogleich viele Drähte, fächerartig zusammengeflochtene, zu gebrauchen anrieth.

d. H.

**) Das Nähere hierüber s. in *Childrens* Abhandlung über die vortheilhafteste Art, die Säule zu chemischen Versuchen zu bauen im 1. B. d. J. S. 374.

d. H.

Es war vorzüglich wichtig, den Einfluss der Metallflächen auf die Saulenstarke kennen zu lernen. Die Vergleichung zweier in Hinsicht auf Plattenanzahl gleicher, aber in Betracht der Oberflachen verschiedener Saulen, hat gezeigt, dafs die Wirkungen beinahe im Verhaltnisse der Flachen stehen.

Hr. *Wilkinson* beschaftigte sich damit, die Wirkungen der Saule zu messen, aber statt nach der Gasmenge, welche sie an den Polardrahten hervorbringen, schatzte er die Starke nach der Lange des Stahldrahtes, welchen man, nach Mafsgabe der Plattenzahl oder Plattengröfse, verbrennen kann bei jeder Berührung. Seine Versuche zeigten, dafs die Lange des Drahtes, welchen zwei an Zahl, aber nicht an Grofse der Platten gleiche Saulen zu verbrennen vermogen, sich wie der Cubus der Oberflachen verhalt.

Die Verfasser bemerken, dafs ihr Verfahren den Vortheil hat, die Wirkung der Saule bemerkbar zu machen, wenn das von *Wilkinson* gewählte kein Anzeigen gibt — denn eine schwache Saule kann Gas entbinden, während sie nicht die Verbrennung eines Stahldrahtes zu bewirken vermag — aber sie erklaren nicht, woher dieser grofse Unterschied kommt, der sich zwischen ihren Resultaten und denen des Hrn. *Wilkinson's* zeiget *).

Sie endigen ihre Untersuchungen über die Wirkung der Saule durch die Vergleichung zwischen

*) Ich meine, diese Erklärung, angemessen dem gegenwärtigen Standpuncte unserer Kenntnisse des Galvanismus, im 2. Bd. d. Journ. S. 377. gegeben zu haben, wenigstens kann sie aus den dort aufgestellten Sätzen schicklich abgeleitet werden. *d. H.*

den chemischen Wirkungen und der electrischen Spannung einer mit verschiedenen Flüssigkeiten gebauten Säule und schliefsen aus ihren Versuchen, dafs die chemische Wirkung einer Säule abhängt von der Spannung, von der Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten, womit man sie ladet, und von ihrer leichten Zersetzlichkeit *).

Nach diesen vorläufigen Untersuchungen über die Stärke der Säule gehen die Verf. zur Beschreibung der Erscheinungen über, welche sie erhielten, indem sie verschiedene Körper der Wirkung aussetzten jener grofsen, aus 600 Plattenpaaren gebauten Batterie, mit Anwendung von Wasser, das in seiner Auflösung neun bis zehn Hundertel Kochsalz und $\frac{1}{70}$ concentrirte Schwefelsäure enthielt; aber sie gestehen, dafs sie nur eine kleine Zahl von Beobachtungen sammeln konnten über die Wirkung dieser grofsen Batterie, weil die Säulen mit kleinen Scheiben dieselben Wirkungen hervorbringen, als diese mit den grofsen Scheiben **),

*) gemäfs nämlich den bekannten theils von *Volta*, theils von *Ritter*, *Jäger*, *Davy* entwickelten Gründen. Noch hinzufügen könnte man, wie schon erwähnt, „von der Temperatur der Flüssigkeit, so wie von der Wahl der metallischen Polardrähte gemäfs der Natur jedes Pols."
d. H.

**) „Parceque les piles à petits disques produisent les mêmes effets, que les piles à grands disques." — Man darf indefs nicht versäumen, sich wohl zu erinnern, dafs alle Platten dieser grofsen Säule unten durchbohrt sind. Die Fischbeinruthe, welche hindurch gesteckt ist durch diese von der Säure nothwendig ausgefressenen, ungleichmäfsig erweiterten Oeffnungen, kann, (noch überdiefs bei der

Nichts desto weniger bemerken sie, dafs die Erschütterung, welche ihre grofse Batterie giebt, unerträglich ist für den, welcher sie erhält, dennoch aber nicht fühlbar wird in der Mitte einer aus vier bis fünf Personen gebildeten Kette, was dieselbe von der Erschütterung durch die Leidner Flasche unterscheidet. Eine andere Eigenthümlichkeit ist, dafs die durch eine Säule von gleich viel Scheiben, aber Scheiben von einer viel kleineren Oberfläche, hervorgebrachte Erschütterung nicht merklich sich von der aus der Säule mit grofsen Scheiben unterschei-

---

Stärke des hydrostatischen Seitendruckes) unmöglich die Verbindung des Wassers in den einzelnen Zellen vollkommen aufheben. Folglich ist diese grofse Batterie als eine theilweis entladene zu betrachten. Der Gebrauch des Wachses, womit die eingesteckte Fischbeinruthe überzogen, so wie überhaupt die ganze Batterie zusammengeklebt ist, hindert noch überdiefs, die Flüssigkeit warm, worauf so viel ankommt, oder, noch besser, heifs anzuwenden. Bekanntlich hat übrigens die Durchbohrung dieser grofsen Batterie den Zweck, dafs desto bequemer das Wasser abgelassen werden könne; und die H. Verf. versichern uns sogar in den recherches phys. chimiques, dafs diese Durchbohrung der Säule und die partielle Entladung durch einen Wassercylinder von 3 Linien im Durchmesser fast als ganz unschädlich der Totalwirkung zu betrachten und dafs es kaum nöthig sey, das Fischbein durch die Oeffnungen zu stecken. Davon wollen sie sich durch Versuche überzeugt haben. Durch welche, sagen sie nicht. Vielmehr aber geht aus Allem, was sie anführen, das Gegentheil hervor und man sieht leider nur zu deutlich, dafs die grofse Pariser Säule, von der man sich so viel versprach, alsobald das klein wird, wo das Gröfste geleistet werden soll.

d. H.

det *), Ohnerachtet der Stärke dieser Säule entbindet sich doch eine kaum angebliche Menge aus Gas dem Wasser, in welchem man die Drähte vereint, wenn dieses sehr rein ist; aber es entbindet sich in grofser Menge, wenn das Wasser ein wenig Säure enthält.

Kali und Natron, dieser grofsen Batterie ausgesetzt, zersetzen sich mit Schnelligkeit; aber der Stoff, der sich daraus bildet, verbrennt alsobald; und zwanzig Minuten, nachdem die Batterie geladen wurde, erhält man nicht mehr Zersetzung des Alkali, obgleich die Erschütterungen, welche sie giebt, überaus stark sind und die electrische Spannung sich nicht geändert hat. Unterdessen bewirkt man leicht die Zersetzung mit einer neu gebauten Säule von 80 Plattenpaaren, die 20 mal so klein sind, als die der grofsen Batterie.

---

*) Hätte es doch neben diesen leicht erklärlichen Erscheinungen auch den gelehrten Hrn. Verf. gefallen, auf die in der Gasentbindungsröhre, bei Entladung starker Batterien, entstehende Erhitzung und die Bedingungen des Grades derselben in chemischer und electrischer Hinsicht ihre Untersuchung zu richten, oder wenigstens das hiebei Mefsbare auf eine befriedigende Art zu bestimmen, so wie, da Sie vorzüglich die Gasentbindung berücksichtigten, auch die höchst interessante, aber noch sehr dunkle, von *Berzelius* angeführte, Erscheinung aufzuklären, dafs die Gasentbindung in der Entbindungsröhre öfters, selbst nach Aufhebung der Kette, auf überraschende Art noch eine volle halbe Stunde lang fortdauern kann. Ich möchte sie noch jetzt um diese Untersuchungen bitten, die niemand besser anstellen kann, als sie, im Besitze so reicher Hülfsmittel zu Versuchen.

d. H.

Der geschmolzene Baryt giebt Funken, welche hinspringen über die Oberfläche gegen den negativen Draht und mit einem sehr scharfen und sehr gefährlich athembaren Rauch verschwinden. Wenn Quecksilber zur Verbindung dient zwischen dem Baryt und dem negativen Drahte, so erhält man schnell ein Amalgam, welches das Wasser mit Aufbrausen zersezt und es alkalinisch macht; aber eine Säule aus hundert Paaren von sieben bis acht Centimeter Seite ist hinreichend zur Zersetzung.

Der Strontian und Kalk gaben nur zweifelhafte Zeichen von Zersetzung, aber sie bildeten mit Quecksilber Amalgame. Talkerde, hartnäckiger als sie, bildete kein Amalgam und gab blofs schwache Anzeigen von Zersetzung.

Wir verlassen die besonderen Wirkungen einer nach grofsem Mafsstabe gebauten Säule um diejenigen zu betrachten, welche gewöhnliche Säulen hervorbringen können.

Die von Gay-Lussac und Thenard angestellten Versuche über Hervorbringung eines Amalgams durch Ammoniak, oder ammoniakalische Salze, verdienen eine besondere Aufmerksamkeit, weil sie auf die Natur dieses Amalgams hinleiten zu Schlüssen, welche verschieden sind von denen *Davy's*. Dieses eigenthümliche Amalgam erhält man durch zweierlei Verfahrungsarten. Bei der einen setzt man kohlensaures Ammoniak, oder jedes andere ammoniakalische Salz, in Berührung mit etwas Quecksilber, der Säulenwirkung in der Art aus, dafs der negative Polardraht mit dem Quecksilber, der positive mit dem Salz in Berührung kommt. Kaum beginnt die electrische Wirksamkeit, als man das

Quecksilber an Umfang zunehmen sieht und sich verdichten zu einer weichen Masse, die dem weichen Zinkamalgame gleicht. Bei der andern Verfahrungsart, die man Hrn. Davy verdankt, giefst man eine flüfsige Verbindung von Quecksilber mit Kalimetall in eine kleine Vertiefung eines leicht benetzten ammoniakalischen Salzes. Das Amalgam bildet und verdicket sich und gewinnt einen sechs- bis siebenmal gröfseren Umfang. Diese beiden Amalgame sind indefs etwas verschieden. Das erste fängt an sich zu zersetzen, sobald es der electrischen Wirkung entzogen ist; das zweite, welches nicht genau dieselben Verhältnisse der Bestandtheile hat, ist bleibender.

Diese Verbindung leitete die Herren Berzelius, Pontin und Davy auf eine Meinung, welche nothwendig überrascht. Die Aehnlichkeit dieses Amalgams mit dem aus Kalium und Natronium war hinreichend *), sie zu dem Schlusse zu veranlassen, dafs dasselbe eine Verbindung des Quecksilbers sey mit einem besonderen Metalle, der Grundlage des Ammoniaks, das man Ammonium nennen könnte, das Ammoniak als ein metallisches Oxyd betrachtend. Indefs die zahlreichen Versuche, welche Davy machte, stellten ihm dieses Ammoniummetall nicht dar. Er erhielt aus der Zersetzung des ammoniakalischen Amalgams nichts als Quecksilber,

*) Die Leser wissen aus dem vorigen Hefte dieses Journals, dafs Berzelius noch ganz andere sehr wichtige Gründe zu dieser Annahme hatte. Sie haben gewifs die Tiefe und den Scharfsinn bewundert in dem, was er über diesen Gegenstand mittheilte. d. H.

Nachtrag des Herausgebers, veranlafst durch den Brief des Hrn. Prof. De la Rive an die Herausgeber der Bibliothéque britannique über das Galvanometer, welcher im 46. Bde jenes Journ. im Februarhefte 1811 abgedruckt ist.

Das eben erschienene Werk der Herren *Gay-Lussac* und *Thenard*, beginnt Hr. Prof. *de la Rive*, enthält eine unermefsliche Menge interessanter Thatsachen und eben so neuer als sinnreicher Ideen. Man findet in diesem herrlichen Werke die Beschreibung einer Methode, um die Quantität der electrischen Flüssigkeit zu schätzen, welche vom galvanischen Apparat in Bewegung gesetzt, durch das Wasser geht, vorausgesetzt, dafs diese proportionirt ist*) der gröfseren oder geringeren bei diesem Durch-

*) Aber diese Voraussetzung, wenn sie auch, unter gewissen Einschränkungen, gelten könnte, bleibt dennoch immer unsicher. Denn es hängt bei der Gasentbindung so vieles ab von der Art der Flüssigkeit, welche zersetzt wird (ein kaum merklicher fremdartiger Bestandtheil kann schon Unterschiede machen) von der Temperatur derselben, von der Natur der Drähte, welche die Batterie schliefsen, ferner von der Ladung, welche die Polardrähte selbst (nach *Ritter's* Versuchen) annehmen und einige Zeit lang beibe-

gange entwickelten Mengen Sauerstoffes und Wasserstoffgases. Es ist sehr schmeicheshaft für mich, mit diesen Gelehrten in derselben Gattung von Untersuchungen zusammen zu treffen. Am 2. May 1809 las ich in der *Gesellschaft für Naturgeschichte und Physik zu Genf* eine Abhandlung *über den Durchgang des electrischen Fluidums durch einige*

---

halten (was — ohnerachtet der Einwürfe eines achtungswerthen Physikers dagegen — doch gut stimmt mit den Beobachtungen von *Berzelius* an galvanisirten Drähten, welche, ausser Verbindung mit der Säule, allein schon Gasentbindung gaben). Bei einigen galvanischen Versuchen, bei denen es mir besonders um feine Messungen zu thun war, schien es mir sogar, dafs zuweilen Polardrähte, selbst von ein und demselben Drahtstücke genommen, dennoch mehr oder weniger geneigt zur Einleitung der Gasentbindung seyen. Auch auf die Dicke oder Dünne, Abglättung oder Rauhheit, Schärfe oder Stumpfheit des Drahtes kommt es bei feinen Messungen an und selbst zufällige Erschütterungen, welche die Flüssigkeit in den Trögen in einige Bewegung setzen, sind von Einfluſs; mehr jedoch in den letzten, als ersten Perioden der Batteriewirksamkeit. Nimmt man zu diesem Allen noch die bekannte Bemerkung, dafs das Maximum der Action bei verschiedenen Flüssigkeiten von verschiedener Dauer ist, während hier immer gleich lang (in Gay-Lussac's Versuchen 20 Minuten lang) die Sammlung der Gasarten dauert, um vergleichbar scheinende Mengen zu erhalten: so kann man, wenn es mit diesen Messungen streng genommen werden soll, zu keinem besseren Resultate gelangen, als die gesammelten Zahlenbestimmungen wieder durchzustreichen und sich bloſs an das Gröſsere und Auffallende zu halten, was sich aber schon ohne ängstliches Zählen und Messen darbietet. *d. H.*

Flüssigkeiten; und, auf dieselbe Idee kommend, wie die Hrn. *Gay-Lussac* und *Thenard*, nämlich, dafs man die Menge der Electricität, welche durch das Wasser strömt, schätzen könne durch die Menge der entwickelten Gase, legte ich der Gesellschaft ein Instrument vor, welches geeignet schien diese Wirkungen zu messen. Da es in mehreren Puncten von dem der Hrn. *Gay-Lussac* und *Thenard* sich unterscheidet und da ich meine Abhandlung noch nicht bekannt gemacht habe: so will ich davon eine Beschreibung geben.

Dieses Instrument besteht in einer horizontalen Röhre von $1\frac{1}{2}$ Centimeter im Durchmesser und 6 in der Länge, die oben ein wenig aufgebogen ist. Das eine Ende bleibt offen; das andere verschliefst man und schmelzt eine Glasröhre an von $\frac{1}{2}$ Centimet. Durchmesser, die mit der horizontalen Röhre in Verbindung steht und sich vertikal erhebt, 15 – 20 Centimeter lang. Bei dem Einschmelzen ist zugleich ein in die horizontale Röhre gehender Platinadraht einzusetzen; die vertikale Röhre bleibt oben offen und ist mit einer Scale versehen." —

Das Uebrige versteht sich nun von selbst. Man füllt nämlich die Vorrichtung mit Wasser bis zum Nullpuncte der Scale auf dieser verticalen Röhre und verschliefst die Oeffnung der horizontalen mit einem Korke, in welchem der andere Polardraht befestiget ist. Das entbundene Gas sammelt sich in der aufgebogenen Mitte der horizontalen Röhre und drängt das Wasser hinauf in die verticale. Kurz es wird hier ohngefähr dieselbe Vorrichtung beschrieben, welche schon seit zehen Jahren in Deutschland und zwar viel vollkommener, (so dafs jede Gasart

für sich gemessen wird) bekannt ist, zuerst von *Simon* angegeben, auch von *Marechaux* schon zur Vergleichung galvanischer Batterien angewandt und von *Reinhold* richtig beurtheilt.

„In derselben Abhandlung fährt aber nun Hr. *De La Rive* fort, erwähnte ich eine Erfahrung, deren Resultat mit der Beobachtung der Hrn. *Gay-Lussac* und *Thenard* zusammenstimmt. Sehet hier, ruft er aus, den Text der Abhandlung selbst: „„Es zeigt sich bei der Wasserzersetzung durch den galvanischen Strom ein eigenthümlicher Umstand, d. i. die beträchtliche Vermehrung der Gasentbindung, wenn man statt des destillirten Wassers eine Salzauflösung nimmt. *Wir wufsten schon, dafs die Schnelligkeit des electrischen Stromes sich vermehrt durch den Zusatz einer salzigen Substanz; aber wir wufsten nicht, dafs diese Vermehrung begleitet sey von einer viel gröfseren Gasentbindung.*"" —

Fast möchte man fragen, ob diefs Ernst oder Scherz, oder wer mit diesem *„wir wufsten nicht"* gemeint sey. Denn eben aus der gröfseren Gasentbindung schlofs man ja auf die durch bessere Leitung *) vermehrte Schnelligkeit des electrischen Stromes. Darum klingt die Stelle fast wie jene von *Franklin* in seinem witzigen Schreiben: *„Ein ökonomisches Project an die Verfasser eines Pariser Journals,"* wo es heifst: *wir wufsten schon, dafs die Sonne sehr früh aufgehe im Sommer, aber wir*

*) worauf es indefs nicht allein ankommt, wie schon Davy zeigt in seiner bekannten Abhandl. über einige chemische Wirkungen der Electricität (s. S. 80 des 5. Bandes von *Gehlen*'s Journ. d. Chem. u. Phys.).

wufsten, vor meiner Bekanntmachung, noch nicht, dafs sie aufgehend auch sogleich hell mache.

Herr de la Rive fährt fort:

„Man kann diese beiden Wirkungen, die des beschleunigten Durchgangs der electrischen Flüssigkeit und die der gröfseren Gasentbindung, sichtbar machen durch folgenden Versuch. Man nehme zwei solche Instrumente (Gasentbindungsröhren), wie die welche wir beschrieben haben; man fülle die eine mit destillirtem Wasser und die andere mit einer Salzauflösung; man vereinige sie durch einen Draht und schliefse mit diesen beiden Instrumenten die galvanische Kette. Die Wasserzersetzung erfolgt langsam in jedem derselben. Aber wenn man durch Hülfe eines Metallbogens die mit destillirtem Wasser gefüllte Röhre ausschliefst aus dem electrischen Kreis: so tritt die Gasentbindung in der andern Röhre mit viel gröfserer Schnelligkeit ein, vergleichungsweise mit der welche vorher Statt fand."

Doch genug. Etwa vor 10 Jahren wären diese Versuche neu und anziehend gewesen. — Jetzt ist der wissenschaftliche Standpunkt ein anderer. Längst ist es bekannt, dafs überhaupt von der gröfseren oder geringeren Leitungsfähigkeit einer Flüssigkeit in der galvanischen Kette gar nicht absolut die Sprache seyn kann, sondern es jederzeit auf die Art des positiven und negativen Leiters ankommt, womit sie in Berührung ist. Wir kennen durch *Jäger* die Mittel, die Gasentbindung sogar ganz auszuschliefsen, wobei wir gerade die besten electrischen Leiter (Gold, Platina) anwenden. Im Gegentheil hat *Ruhland* selbst das *Oel* als leitendes Glied einer galvanischen

Kette zu brauchen gelehrt *) und von einem bei der ersten Ansicht sehr überraschenden Phänomene, dafs nämlich bei gewissen Versuchen ein nasser Streife viel besser als Leiter zwischen Flüssigkeiten dient, als einige Metalle, hatte ich vor mehreren Jahren Veranlassung mit *Ritter* **) mich zu unterhalten.

Wenn ich, unter solchen Umständen, schon vorhin in einer Anmerkung über den Werth der ganzen Methode, durch die Menge des in gewisser Zeit entbundenen Gases die Stärke galvanischer Batterien zu messen und zu vergleichen, nicht das günstigste Urtheil äusserte: so glaube ich vor Sachkundigen, welche sich einmal mit diesem Gegenstande abgaben, hinreichend gerechtfertiget zu seyn. Ich kenne blofs einen Versuch, welcher für die Mühe solcher Messungen und den Zeitverlust entschädiget. Ich meine die zuerst durch *von Hauch* angestellte Messung der aus dem Wasser zweier (mit in sie gelegtem Metalldrahte vereinter) Schalen in einem anderen Verhältnisse entbundener Gasarten, als demjenigen der Zusammensetzung des Wassers. Ein Versuch, dessen mannigfach abändernde und prüfende Wiederholung zur Auffindung einer befriedigenden Erklärung, recht eigentlich in electrochemischer Hinsicht wichtig gewesen wäre. Denn *Ritter's* Erklärung desselben befriediget noch nicht vollkommen und die Erscheinung steht überhaupt in dem innigsten Zusammenhange mit dem Grundphänome der ganzen

*) S. Gehlens Journ. d. Chem., Phys. u. Mineral. Bd. 9. S. 433.

**) S. Gehlen's Journ. d. Chem., Phys. und Mineral. B. 9. S. 702 u. 703.

Electrochemie, der Stoffverpflanzung, worüber fortgesetzte, die Sache mehr aufklärende, Forschungen sehr wünschenswerth seyn würden.

Es ist zu bedauern, dafs die Hrn. *Gay-Lussac* und *Thenard* nicht auch diese in dem Felde, das sie bearbeiteten, ihnen so nahe liegenden Gegenstände ihrer Untersuchung würdigten.

Wenn übrigens jene ausgezeichneten Naturforscher ihrer Art die Batteriestärke zu messen (durch Gasentbindung) darum vor der *Wilkinson's*, (welcher die Verbrennung eines Stahldrahtes zum Mafse nahm) den Vorzug geben, weil sie sich weiter ausdehnen lasse, indem eine Batterie noch Gas entbinden kann, ohne im Stande zu seyn, einen Stahldraht zu verbrennen: so kann, aus demselben Gesichtspunct, auch der von ihnen eingeschlagene Weg nicht als sehr glücklich gewählt erscheinen. Denn wenn von Messung der *Menge* des Gases die Rede ist: so fällt die nahe Grenze bei schwachen Batterien, die nur sehr wenig entbinden, in die Augen und man sieht also, wie bald der hier eingeschlagene, an sich schon langweilige, Weg beschwerlich und unsicher wird. Nun ist aber bekannt, dafs die Electrometrie dann erst das höchste Interesse erhält, nicht wenn von Messung sehr starker, ohnehin in die Augen fallender, sondern schwacher Electricitäten, die Rede ist. Auf ähnliche Art ist uns also, wenn man nun einmal die Wirkungsgröfsen galvanischer Batterien durch Zahlen (wenigstens als diesen nahe kommend) bestimmen will, eine Methode nöthig zur vergleichenden Ausmessung auch ganz schwacher chemischer Kräfte der Batterien.

Mit solchen hatte ich nicht selten bei einer Reihe von Versuchen zu thun, von denen ich die wichtigeren unter der Ueberschrift: „galvanische Combinationen", bekannt machte, viele andere unerwähnt lassend, durch deren Anführung ich fürchtete, die Aufmerksamkeit der Leser zu ermüden, welche dieser Gegenstand (dessen Durchforschung indefs — schon weil er *mathematische* Aufgabe ist — unerläfslich scheint) ohnehin sehr in Anspruch nimmt. Ich will die Methode der Vergleichung zweier Batterien anführen, deren ich mich in einem der zartesten und eben darum, weil ich blofs die stärkeren recht auffallenden Erscheinungen herausheben wollte, damals ganz unerwähnt gelassenen Versuche bediente.

Durch die aus jenen Combinationen sich ergebende Bemerkung, *dafs die electrische Spannnug in den Wasserschichten vom positiven Leiter (als Erreger derselben) ausgehe* und es daher, bei der chemischen Kraft einer Batterie, sehr viel auf Gröfse der negativen z. B. Kupfer-Platten ankomme, welche in den Zellen des Glastrogapparates den positiven z. B. Zink-Platten gegenüber stehen, wurde ich auf vergleichende Versuche mit Batterien im Glastrogapparate geleitet, bei denen jedesmal die durch einen angelötheten Draht verbundenen heterogenen Platten blos über die 1. 3. 5. 7. etc. Glaswand gehängt waren, während Kupferplatten, welche mit einem sehr feinen umgebogenen, aus demselben Metallt stück im Ganzen geschnittenen, Streifen, vereint waren, über die 2. 4. 6. 8. u. s. w. Glaswand hingen. Bei der einen Batterie (A) waren die feinen Kupferstreifen gegen die Zinkflächen in den mit

Flüssigkeit gefüllten Zellen gewandt, bei der andern, übrigens ganz gleichartigen und gleichzahligen, Batterie B) standen die breiten mit den feinen Streifen zusammenhängenden Kupferplatten den Zinnflächen in den einzelnen Zellen gegenüber.

Hätte ich an die Stelle dieser K k (es soll K die Kupferplatte und k den mit ihr natürlich zusammenhängenden zarten Kupferstreifen bedeuten) Golddrähte gelegt: so wäre bekanntlich die chemische Kraft beider Batterien, bei unverletzter electrischer, aufgehoben worden. So aber wirkten beide; und um ihre Wirksamkeit zu vergleichen, welche aus leicht einzusehenden Gründen, nicht so hervorstechend unterschieden seyn konnte, wie die Wirksamkeit ganz verschiedenartiger Combinationen, (weil der feine Kupferstreife, er mochte die Rolle des positiven, sich oxydirenden, oder des negativen, sich hydrogenisirenden, Metalles spielen, in jedem Falle immer ungünstig wirkte), war ein sehr zartes Mittel nöthig.

Ein ganz einfaches bot sich dar, indem ich, nachdem jede Batterie einige Minuten gewirkt hatte, die Gasblasen von den Polardrähten einer jeden gleichzeitig abstreifte und dann nachsah, nach wie vielen Secunden, oder Minuten, die Polardrähte bei jeder, auf dieselbe, mit etwas geübtem Blicke leicht festzuhaltende, Weise mit Gasblasen wieder beschlagen waren. Diese ohne viel Mühe und Zeitverlust anzustellenden Beobachtungen liefsen sich leicht mehrmals wiederholen, um ein arithmetisches Mittel aus mehreren Versuchen zu erhalten.

Es ist auf diesem einfachen Wege möglich, ohne besondere Apparate sehr feine Unterschiede der chemischen Kraft zweier schwach wirkender Batterien darzustellen und diese, wenn man will, in Zahlenverhältnissen zu bestimmen, die wenigstens eben dieselbe Genauigkeit haben, als welche die Hrn. Gay-Lussac und Thenard, durch ihre Vorrichtungen zur Ausmessung der aufgefangenen Gasarten, nur je erreichen konnten. Ja diese Methode ist darum noch genauer, weil die Messungen jedesmal auf einige Minuten beschränkt, weniger dem Einwurfe ausgesetzt sind, der bei den länger dauernden Versuchen Gay-Lussac's und Thenard's, besonders da, wo sie mit verschiedenen Flüssigkeiten zu thun haben, nicht selten gemacht werden kann, dafs in der einen Batterie das Höchste der Action mit der in der andern, während der Zeit schon eingetretenen, mittleren Wirksamkeit verglichen werde. — Auf diesem Wege gelang es mir, das oben ausgesprochene allgemeine Gesetz auch noch, wiewohl nicht so scharf und in das Auge fallend, als bei den andern in *Gehlens* Journ. von mir angegebenen Versuchen, bei jenen Batterien zu verfolgen, indem sich B > A zeigte.

Uebrigens sind diese Batterien, A sowohl als B, in so ferne nicht uninteressant, weil sie zugleich die Wirkung einer Ladungssäule *Ritters* darstellen, was sehr auffallend dadurch erkennbar ist, dafs sich, nach einiger Zeit der Batteriewirksamkeit, bei Umkehrung der blos leitenden Glieder K k, die Gasentbindung mit einmal überaus vermehrt. Es wird nämlich das anfänglich blos leitende Glied K k bei fortgesetzter galvanischer Wirkung geladen (da in A sich k hydrogenisirt und K oxydirt; in B aber

umgekehrt K sich hydrogenisirt, während k sich oxydirt) und kann also, bei der Umkehrung, wo das hydrogenirte Metall die Rolle des Zinks und das mit ihm verbundene, zu einigem Grad oxydirte, die Rolle des Silbers spielt, als wirksames Glied für einige Minuten (denn bald ist natürlich die Ladung wieder vernichtet) auftreten. Und schon aus diesem Gesichtspuncte schien dieser Versuch bei gegenwärtiger Veranlassung, um die einfacheste Vergleichungsmethode schwach wirkender Batterien dabei zu erläutern, einer Erwähnung nicht ganz unwürdig.

Beiträge zur näheren Kenntnifs der kalischen sauerkleesauren Kupfersalze, des neutralen sauerkleesauren Kupfers, des neutralen und sauren sauerkleesauren Kali und des sauerkleesauren Kalks

von F. E. Vogel, Apotheker zu Bayreuth.

Wer die Natur mit Fleifs, mit Aufmerksamkeit und Wahrheitsliebe beobachtet, dem wird es nicht fehlen, durch Untersuchungen in derselben auf Erscheinungen und Thatsachen geführt zu werden, die bisher unbekannt waren, oder aus Mangel an Aufmerksamkeit und Sachkenntnifs in der Reihe der Naturerscheinungen unbemerkt vorüber gegangen sind.

Unsere Compendien der Physik und Chemie zeigen uns viele Lücken an, die in ihnen durch Untersuchungen noch auszufüllen sind; und eben darum mufste es denn auch kommen, dafs ich durch die practische Darstellung sämmtlicher, bis jetzt beschriebener Kupfersalze, theils auf neue Arten derselben, theils auf neue Eigenschaften der schon bekannten gerieth, von denen ich hier nur die des kalischen und des neutralen sauerkleesauren Kupfers mittheile; da meine übrigen Erfahrungen, wegen Mangel an Zeit zur vollständigen Prüfung, gegen-

wärtig noch zu keiner öffentlichen Bekanntmachung geeignet sind.

Zur vollständigen Untersuchung und richtigen Beurtheilung der ebengenannten Kupfersalze war eine nähere Bestimmung des Mengenverhältnisses der Bestandtheile des neutralen und sauren sauerkleesauren Kali (die bis jetzt noch nicht gegeben war) und des sauerkleesauren Kalks durchaus nothwendig; weshalb auch zugleich diese Körper einen Gegenstand gegenwärtiger Abhandlung ausmachen.

Wir haben zwar schon eine Bestimmung des Mengenverhältnisses der Bestandtheile des sauerkleesauren Kalks von *Bergman*; allein dafs diese die richtige nicht ist, wird sich aus der Folge ergeben.

Von dem sauerkleesauren Kupfer wufste man bisher nur, dafs dasselbe durch unmittelbare Verbindung der Sauerkleesäure mit Kupferoxyd und auf dem Wege der einfachen und doppelten Wahlverwandtschaft, durch das Zusammenwirken irgend eines in Wasser löslichen Kupfersalzes und eines im Wasser lösbaren sauerkleesauren Alkali, als ein hellblaues (vielmehr hellgrünes) in Wasser unlösliches, durch Saureüberschufs aber lösbares, pulverartiges Salz, dargestellt werden könne. Die Sauerkleesäure ist dem Kupferoxyd so nahe verwandt, dafs sie im freien Zustande selbst dem schwefelsauren Kupfer das Oxyd entzieht und mit ihm sauerkleesaures Kupfer bildet.

Von dem kalischen sauerkleesauren Kupfer weifs man ebenfalls nur, dafs es durch unmittelbare Einwirkung des sauren sauerkleesauren Kali auf Kupferoxyd hervorgebracht wird; dafs es in der Form dunkelhimmelblauer Nadeln krystallisirt und an der

Luft beständig bleibt, was jedoch mit meinen Erfahrungen nicht übereinstimmt, indem dieses Salz äusserst schnell verwittert, oder sein Krystallwasser verliert.

Um nun überhaupt das Verhalten des sauren sauerkleesauren Kali zum Kupferoxyd näher zu prüfen, so bereitete ich mir zu diesem Behufe aus ganz reinem, besonders eisenfreiem, schwefelsaurem Kupfer, durch Niederschlagung vermittelst ganz reinen halbkohlensauren Kali, ein völlig reines kohlensaures Kupfer*). Nun löfste ich eine bedeutende Quantität des reinen sauren sauerkleesauren Kali in einer genugsamen Menge von destillirtem Wasser und

*) Das kohlensaure Kupfer, das ich auf diese Weise erhielt, hatte nicht, wie gewöhnlich, ein pulverartiges Ansehen, sondern war so vollständig traubenförmig krystallisirt, dafs es ganz dem natürlichen traubenförmigen Malachit glich. Ich konnte es durch keine fernere Operation mehr erhalten. Es ging mir hier so, wie es Winterl'n mit seiner Andronia ging. Nicht ahnend, dafs ihm die Natur dieses wichtige Geschenk in der Folge versagen würde, verschwendete er das, was er durch keine Anstrengung mehr erringen konnte. So viel soll wenigstens aus dem *Sieden* und *Braten* einer *flüchtigen* Substanz, die von Wintrel'n für Andronia ausgegeben und von ihm an die französischen Chemiker geschickt worden ist, hervorgehen. — Sollte der Umstand mitgewirkt haben, dafs die Lösung des schwefelsauren Kupfers in Wasser über zwei Jahr lang gestanden hatte und die Präcipitation in sehr niederer Temperatur vorgenommen wurde, wobei sich nur wenig Kohlensäure entwickelte, so dafs diese zur Bildung des traubenförmigen Products mitwirkte? Man kann es für einen künstlichen Malachit halten.

Vogel.

hatte eine dunkelhimmelbl
kalten Anfangs rautenför
Krystalle ab und zuletzt,
viel Wasser enthielt, kr
dertes saures sauerkleesau
hatte nun eine schwach
nommen.

Es bildete sich also
nur das schon bekannt
sauerkleesaure Kupfer,
auch ein *zweites*, und
sehen wird, von dem erst
stande wirklich *verschied*
vergeblich irgend eine An
serer besten Chemiker a
veranlafste nun eine gena
handenen nadelförmigen
nen Products und des sa

Zu dem Ende gofs ic
krystallisirten Salzen ab,
Vorsicht von einander u

nere der Krystalle vollendet war; die Form der Krystalle änderte sich dabei nicht; nur erst ein gelinder Druck machte sie zerfallen. Die Farbe des verwitterten Salzes ist hellblau und matt. Die Absicht, dieses Salz unverwittert zu erhalten, kann auf keine Weise erreicht werden; denn auch in luftdicht verschlossenen Gefäfsen und wenn diese ganz damit gefüllt sind, geht die Verwitterung schnell vor sich und an den Wänden der Gefäfse setzen sich eine Menge Wassertropfen ab. Sind die Krystalle klein, so haben sie meistentheils die Form einer sechsseitigen gleichseitigen Säule; sind sie hingegen gröfser und auch nur eine Linie dick, so nehmen sie die Gestalt einer sechsseitigen breit gedrückten Säule, mit zwei gegenüberstehenden gleich breiten und vier schmalen Seitenflächen, an. Beiderlei Krystallformen haben an jedem ihrer beiden Enden zwei Zuspitzungsflächen, die an der gedruckten Säule von den beiden breiten Seitenflächen auslaufen.

Eine vollständige Beschreibung der Krystalle kann nur durch ein Reflexions-Goniometer gegeben werden, das ich aber nicht besitze. Die gröfsten Krystalle, die ich durch eine langsame Verdünstung erhalten konnte, waren nicht über einen Zoll lang und zwei Linien dick. Durch unmerkliches Verdunsten der Lauge in der gewöhnlichen Temperatur ausgezeichnete Krystalle zu erhalten, ist nicht wohl ausführbar, da die Lauge in kurzer Zeit ganz mit Schimmel bedeckt und mit einer, der Essigmutter ähnlichen, Substanz durchzogen wird.

So wie das nadelförmige Salz verwittert, so bleibt das neue Product, das rautenförmige Salz, unverändert. Krystalle, die 1½ Jahr an der Luft lagen,

haben noch denselben unveränderten Krystallglanz, wie die so eben bereiteten. Auch die Farbe ist verschieden, sie zieht sich an dem rautenförmigen Salze mehr ins Grüne. Noch mehr verschieden ist die Krystallform; sie stellt sich immer in einem schiefen Parallelepipedon dar, das bald rautenförmige, bald rhomboidalische Seitenflächen hat, und sich bis ins Blatterige verliert. Die ausgezeichnetesten Krystalle, die ich bisher erhalten konnte, waren nicht über $\frac{1}{4}$ Zoll grofs.

Ich schritt nun zur Bestimmung der qualitativen und quantitativen Verhältnisse der Bestandtheile beider Salze. Durch vorläufige Prüfungen hatte ich mich überzeugt, dafs in beiden Kali, Säuerkleesaure und Kupferoxyd als Bestandtheile vorkommen.

Der Umstand, dafs beide Salze durch Auflösung im reinen Wasser zum Theil eine Zersetzung erleiden, indem sauerkleesaures Kupfer gebildet und dabei gröfstentheils das eine Salz in das andere umgewandelt wird und noch andere Umstände, die sich aus dem folgenden von selbst ergeben, werden die Methode, die ich zur Auffindung der Bestandtheile und ihres Verhältnisses hier angebe, rechtfertigen.

A) Hundert Gran von dem nadelförmigen, so eben abgetrockneten, aber noch keine Spur von Verwitterung mit sich führendem Salze, setzte ich einer Wärme aus, die nur vermögend war, alles Krystallwasser zu verjagen, keineswegs aber zersetzend auf das Salz zu wirken. Es versteht sich nun selbst dafs ich die Erwärmung so lange fortsetzte, als noch eine Gewichtsabnahme bemerkbar war. Der Rückstand betrug nun genau 82 Gran und mithin sind 18 Gran Krystallwasser fortgegangen. Ich wiederholte

diesen Versuch 6 mal, und immer erhielt ich nur Abweichungen von einigen Hunderttheilchen eines Grans, so dafs obiger Verlust, als das Maximum genommen, wobei keine Zersetzung der Sauerkleesäure bemerkbar war, der Wahrheit am nächsten kommen wird. Man mufs sich hüten, grofse Krystalle des nadelförmigen Salzes zur Analyse zu nehmen, sie enthalten gewöhnlich mehr Krystallwasser, als die kleineren (wie es z. B. bei der Weinsteinsäure der Fall ist) und sind öfters in ihrem Innern mit ganz kleinen Krystallen des rautenförmigen Salzes durchzogen, die man erst an ihrem Krystallglanz erkennt, wenn das Salz an der Luft vollständig verwittert ist. Der Umstand, dafs man vielleicht nicht immer den rechten Zeitpunct der Trockenheit beim nadelförmigen Salze abwartet, ehe man es der Verwitterung übergiebt, kann leicht eine Differenz von 0,25 bis 0,5 eines Grans in den obigen Versuchen hervorbringen.

Eben so behandelte ich 100 Gran des krystallisirten rautenförmigen Salzes, um das Krystallwasser zu bestimmen; nur mit dem Unterschiede, dafs dieses vorher fein gepülvert dem gehörigen Wärmegrad ausgesetzt wurde, weil die Krystalle in der Wärme stark knistern und verspritzen. Das rautenförmige Salz schmilzt so wenig in seinem Krystallwasser als das nadelförmige. Der Rückstand von verschiedenen Versuchen schwankte zwischen 89,75 und 90,0 Gran; jedoch bemerkte ich an den Rückständen, die sich auf weniger als 90 Gran beliefen, immer einen Anfang von Zersetzung; hingegen an denen, die 90,0 Gran Rückstand liefsen, noch keine Spur derselben. Nimmt man Rücksicht auf

den geringen Unterschied zwischen 89,75 und 90,0 und bedenkt, dafs sich an den Rückständen, die zwischen 89,75 und 90,0 schwankten, schon eine Zersetzung der Sauerkleesäure offenbarte, so müssen die Rückstände von 90,0 Gran sich der Wahrheit am meisten nähern; und mithin bestehen 100 Gran des krystallisirten rautenförmigen Salzes aus 90 Theilen trockenen Salzes und 18 Theilen Wasser.

B) Die nunmehr ihres Krystallwassers beraubten Salze in A brachte ich, und zwar jedes besonders, in kleine Gläschen, und diese in mäfsige Glühehitze. Schon vor dem Glühen bräunten sich die Salze und behielten beide, wenn nämlich auch das rautenförmige Salz ungepulvert angewendet wurde, ihre ursprüngliche Form gröfstentheils bei. Die Krystalle besafsen nun eine schwarzbraune Farbe, liefsen sich durch fernere Erhitzung nicht zum Schmelzen bringen und hingen so wenig an dem Glas an, dafs ich sie vollkommen, ohne allen Verlust, herausnehmen und wägen konnte, was noch warm geschah, weil das in den geglühten Salzen freigewordene Kali sehr bald Feuchtigkeit aus der Luft anzog und die Krystalle zerfallen machte. Das geglühte nadelförmige Salz betrug nur noch 55,5 Gran, und hatte demnach 26,5 Gran durch Zersezzung und Austreibung der Sauerkleesäure am Gewicht verloren. Der geglühte Rückstand des rautenförmigen Salzes wog 60,5 Gran, und verlor mithin 29,5 Gran im Feuer.

C) Um das Kupferoxyd aus den geglühten Salzen auszuscheiden, übergofs ich beide mit destillirtem Wasser. In wenigen Augenblicken hatte sich das Kali gelöset und das Kupferoxyd setzte sich als

ein feines schwarzbraunes Pulver am Boden der Gefäfse ab; goſs ich und zwar jede beide Laugen auf ein besonderes Filter, laugte dieses nebst dem darauf befindlichen Oxyd mit aller Vorsicht aus, um alles Kali hinweg zu schaffen und brachte die auf dem Filter befindlichen Oxyde zur gröfsten Trockniſs. Das Oxyd vom nadelförmigen Salz hatte 20,5, und das vom rautenförmigen Salz 22,5 am Gewicht, das, was am Filter hangen blieb, miteingerechnet. Ich hätte die gut ausgelaugten und scharf ausgetrockneten Rückstände für reines Oxyd nehmen können, wenn ich die Gewiſsheit gehabt hätte, daſs das Oxyd durch die theilweise Zerstörung der Sauerkleesäure nicht mit etwas Kohle gemengt seyn, und diese das Gewicht des Oxyds vermehrt haben könne. Wenn ich gleichwohl wuſste, daſs schon das saure sauerkleesaure Kali im Feuer wenig Kohliges mit dem Kali zurückläſst, so glaubte ich doch, daſs die Analogie der gröfsern Gewiſsheit, der Erfahrung, nachstehen müsse; und deshalb stellte ich den Versuch D an, um die Reinheit des Kupferoxydes darzuthun.

D) Ueber beide Oxyde goſs ich reine Salpetersäure; die Auflösung ging schon in der Kälte in kurzer Zeit und so vollständig vor sich, daſs auch nicht eine Spur von Kohle wahrzunehmen war. Um dem Einwurfe zu begegnen, daſs die Salpetersäure die, vielleicht in einem sehr zarten Zustande vorhandene, Kohle oxydirt und als kohlensaures Gas fortgeführt haben könne, behandelte ich ähnliche Rückstände der geglüht und ausgelaugten Salze mit Salzsäure; allein die Auflösung erfolgte eben so vollkommen. Nun rauchte ich die beiden salpeter-

sauren Auflösungen zur Trockne ab, und erhitzte sie so lange, bis *Proust's* salpetersaure Kupfer mit Ueberschufs am Oxyd zurück blieb. Aus dem Gewicht der trockenen Salze und dem der zu ihrer Bildung verwandten Oxyde liefs sich nun leicht das Verhältnifs ihrer Bestandtheile berechnen; es war bis auf unbedeutende Abweichungen dasselbe, wie es Proust angiebt. Durch Glühen verjagte ich nun auch die Salpetersäure wieder; und die rückständigen Oxyde hatten genau wieder dasselbe Gewicht, als zuvor. Es enthalten demnach 100 Theile des nadelförmigen krystallisirten Salzes 20,5 und 100 Theile des rautenförmigen krystallisirten Salzes 22,5 reines schwarzbraunes Kupferoxyd.

Die beiden kalischen sauerkleesauren Kupfersalze lassen also durch Glühen reines Kupferoxyd, mit kohlensaurem Kali verbunden, zurück und die Sauerkleesäure geht theils zersetzt, theils unzersetzt davon.

Eine vielmalige Wiederholung der eben angeführten Operationen liefs mir die Bemerkung machen, dafs man das Glühen der beiden Kupfersalze nicht zu bald beendigen und nicht in verschlossenen Gefäfsen vornehmen mufs, wenn nicht das Kupferoxyd in einem sehr desoxydirten Zustande zurückbleiben und mithin weniger am Gewicht betragen soll, als ich oben angegeben habe. Ein solcher zu wenig geglühter Rückstand hat denn auch öfters die Farbe des metallischen Kupfers; und gieſst man, nachdem er zuvor ausgelaugt worden, Salpetersäure darauf, so entwickelt sich so viel Salpetergas, dafs das Gefäfs ganz mit dunkelrothen Dünsten der neu entstandenen salpetrigen Säure erfüllt wird; jagt

man die Salpetersäure durch Glühen fort, so hat man im Rückstand wieder das vollkommene Oxyd.

Beobachtet man hingegen die Vorsicht, das Glühen lange genug fortzusetzen, so werden sich die oben angegebenen Rückstände im Kupferoxyd immer constant zeigen.

E) Es bleibt uns noch der Kaligehalt der in C durch das Auslaugen der geglühten Salze erhaltenen Flüssigkeit zu bestimmen übrig. Durch Reagentien hatte ich mich überzeugt, dafs diese Flüssigkeit keine Kupfertheilchen mit sich führte, die etwa durch das Kali gelöset erhalten worden wären. Da wir nach *Giese* vier bis fünf verschiedene Zustände des kohlensauren Kali haben, so konnte ich, wenn ich nicht erst eine schwierige Untersuchung über den Kohlensäure-Gehalt des hier zu prüfenden Kali anstellen sollte, keine zuverläfsige Berechnung über den reinen Kaligehalt geben. Ich sah mich deshalb genöthigt, die sorgfältig gesammelte und durch Abdampfen in die Enge gebrachte Kalilauge mit einer Säure zu sättigen und nach dem Gewicht des trocknen Salzes den Gehalt an reinem Kali zu bestimmen. Ich wählte hiezu die Schwefelsäure, denn ich hatte dabei den Vortheil, in dem gut ausgetrockneten schwefelsauren Kali nur mit sehr wenig Krystallwasser, das Bucholz nur auf 0,01 angiebt, und das oft so viel Unbestimmtheit in die Analysen der Salze bringt, zu thun zu haben.

Die Sättigung mit Schwefelsäure geschah freilich mit der gröfsten Vorsicht, so dafs höchstens ein einziger Tropfen der verdünnten Säure mehr hinzu kam, als zur Sättigung erfordert wurde, um wo möglich,

die Entstehung des sauren schwefelsauren Kali zu verhindern.

Durch einige Uebung läfst sich auch der Sättigungspunct gut treffen, wenn man nur die Lauge hiezu warm, und dann einen äusserst feinen Streifen vom feinsten Lakmuspapier um durch das Einsaugen desselben keinen Verlust zu erhalten, zur Prüfung auf Sättigung, anwendet. So lange der Lakmusstreifen an der Luft noch blau wurde, setzte ich noch einen Tropfen Säure zu, so dafs er höchstens vom letzten Tropfen etwas und bleibend geröthet wurde. Das gut ausgetrocknete und meistentheils in kleinen Krystallen bestandene, schwefelsaure Kali des nadelförmigen Salzes, hatte genau 45, 0, und das des rautenförmigen Salzes, hatte genau 48,5 Gran am Gewicht. Nun besteht nach Bucholz, das schwefelsaure Kali aus 43,33 Schwefelsäure 55, 66 Kali und 0, 01 Wasser; dieses giebt nun folgende Berechnung für den Kaligehalt des nadelförmigen Salzes, nämlich 100 : 55, 66 = 45 : 25, 04, und mithin enthalten 100 Theile des nadelförmigen krystallisirten Salzes 25,04 reines Kali. Die Berechnung für das rautenförmige Salz giebt 26,99 reines Kali, denn 100 : 55, 66 = 48, 5 : 26, 99 —; 100 Theile des letztern enthalten daher, wenn man die 26, 99— für voll ansetzt, 27 reines Kali. Ich mufs hier für immer erwähnen, dafs ich in allen folgenden in dieser Abhandlung vorkommenden, Berechnungen, die Decimalen, die über hundert hinausgehen, sie mögen endlich oder unendlich seyn, wegen ihrer Geringfügigkeit, weggelassen habe.

Da wir nunmehr den Gehalt an Wasser, Kupferoxyd und Kali in beiden Salzen kennen, so er-

giebt sich der Säuregehalt für beide von selbsten; er wird nämlich 100 — 63, 54 = 36, 46 im nadelförmigen; und 100 — 59, 5 = 40, 5 im rautenförmigen Salze betragen müssen; vorausgesetzt, dafs durch die oben angegebene Austrockung beide Salze völlig frei vom Wasser dargestellt werden konnten.

Demnach bestehen 100 Theile des *krystallisirten* nadelförmigen Salzes aus

schwarzbraunem Kupferoxyd	20,50,
reinem Kali	25,04
Sauerkllesäure	36,46
Wasser	18,00,
	100,00;

und 100 Theile des *krystallisirten* rautenförmigen Salzes aus

schwarzbraunem Kupferoxyd	22,5
reinem Kali	27,0
Sauerkleesäure	40,5
Wasser	10,0
	100,0

Ferner müssen in *trockenem* Zustande beide Salze folgendes Verhältnifs der Bestandtheile haben:

das nadelförmige		das rautenförmige
Oxyd	25,00	25,0
Kali	30,53	30,0
Säure	44,47	45,0
	100,00	100,

Eine sechsmalige Wiederholung der oben angeführten fünf Processe, zur Auffindung der Bestandtheile beider Kupfersalze, gab beim rautenförmigen Salze immer ein und dieselben Resultate; nur beim nadelförmigen Salze fanden sich kleine Abweichungen im Kaligehalt vor; er schwankte zwischen 30,0 und 30,53, so dafs der letztere Gehalt als das Maximum zu betrachten ist. —

Wer die Schwierigkeiten kennt, das quantitative Verhältnifs der Bestandtheile solcher Salze zu bestimmen, die leicht verwittern und die bei Bestimmung ihres Krystallwassers durch die Wärme leicht zersetzt, und mithin ohne Zersetzung von ihrem Wasser wohl schwerlich ganz getrennt werden können, der wird es mir nicht verargen, wenn ich die Meinung annehme, dafs beide Kupfersalze im trockenen Zustande ein und dasselbe Bestandtheils-Verhältnifs an sich tragen, und dafs ihre geringen Unterschiede nur der Zersetzungsmethode und der unzureichenden Genauigkeit unserer chemischen Instrumente zuzuschreiben, keineswegs aber in ihnen selbst gegründet seyen, —

Betrachten wir die Arbeiten unserer gröfsten Chemiker, z. B. eines Gay-Lussac's und Thenard's etc., so müssen wir annehmen, dafs entweder Minima der Quantität Maxima der Qualität hervortreten lassen, oder dafs überhaupt die chemische Qualität den höhern Charakter an sich trage, der schon von manchem geahnet und ausgesprochen, aber leider von wenigen gehört worden ist. So geben, nach Gay-Lussac und Thenard *), der Zucker und das arabi-

*) *Gilberts* Annalen der Physik Sauersalze 7. Bd. 4. St.

sche Gummi, durch Zersetzung mittelst überoxydirt salzsauren Kali, ein so wenig unter sich abweichendes Bestandtheilverhältnifs, dafs man zweifeln mufs, ob auch ihre grofse Verschiedenheit in qualitativer Hinsicht davon abgeleitet werden könne. Allein man wird einwenden: eine organische Kraft, die der Vegetation, hat beide Körper gebildet und das in sie gelegt, was wir nimmermehr mit den Händen (doch mit dem Geist?) ergreifen können. Ist es nicht ein und dieselbe Kraft, die alles in Wirklichkeit setzt, die sich so gut, wie der menschliche Wille, in verschiedenen Formen äussert? Hängt die Qualität von einer so geringen Quantität ab, nun gut, so wird freilich immer, wegen Mangelhaftigkeit unsrer Zerlegungsmethoden, die Qualität sich erklären lassen; dafür wird die Analyse immer sorgen.

Aber es wird sich noch weiter ergeben, dafs beide Kupfersalze wohl im trockenen Zustande gleich, aber sehr verschieden in krystallisirtem sind.

Die Sauerkleesäure wurde hier durch Berechnung bestimmt; sie durch Niederschlagung vermittelst eines Kalksalzes aus der wäfsrigen Lösung beider Kupfersalze ausmitteln zu wollen, geht nicht wohl an. Beide Salze werden im Wasser zersetzt, wie ich schon oben angegeben habe; es scheidet sich aus ihnen neutrales sauerkleesaures Kupfer aus, das sich mit dem sauerkleesauren Kalke vermengen würde; und wäre auch dieses Hindernifs nicht vor-

---

Seite 414, wo für den Zucker 42, 47 Kohlenstoff 50, 63 Sauerstoff 6; 90 Wasserstoff und für den arabischen Gummi 42, 23 Kohlenstoff 50, 84 Sauerstoff 6, 93 Wasserstoff angesetzt sind. V.

handen, so wird das Kupferoxyd bei diesem Processe frei, das denn auch mit dem sauerkleesauren Kalke niederfallen, und ihn verunreinigen würde. Jedoch stellte ich noch mehrere Versuche an, die das oben in beiden Kupfersalzen angegebene Quantum von Sauerkleesäure vollkommen bestätigen, auf die ich aber, bei Gelegenheit der Zerlegung des neutralen und sauren sauerkleesauren Kali, wieder zurückkommen werde, nachdem ich zuvor einige Eigenschaften der beiden Kupfersalze angegeben, und die Zerlegung des neutralen sauerkleesauren Kupfers vorgenommen haben werde.

Die Auflösung beider Kupfersalze in kaltem Wasser geht äusserst schwer vor sich, besser in kochendem, von dem jedes Salz ohngefähr 6 Theile erfordert; doch scheidet sich das Salz, aber verändert, und grösstentheils nach dem Erkalten in Krystallform wieder aus. Ihre Löslichkeit im Wasser ist überhaupt nicht wohl zu bestimmen; die Lösung mag warm oder kalt geschehen, so schlägt sich während derselben aus beiden Salezn ein hellgrünes Pulver nieder. Erkalten die Lösungen, so findet man gewöhnlich statt des rautenförmigen Salzes nadelförmiges angeschossen. Nur *einmal* bemerkte ich, dafs durch die Lösung im Wasser das nadelförmige in das rautenförmige umgewandelt wurde. Es ist möglich, dafs diesem einzigen Falle ein Irrthum zum Grunde liegt, wiewohl ich immer, um alle Verwechslungen zu vermeiden, die Gefäfse mit den darin befindlichen Substanzen bezeichnete. Giefst man die Lauge von dem niedergeschlagenen grünen Pulver ab, ehe sie erkaltet, läfst sie dann krystallisiren und erhitzt die Krystalle wieder in *ihrer Mutterlauge*, so

erfolgt keine Zersetzung mehr; es löst sich alles rein auf. Wohl aber tritt wieder Zersetzung und Ausscheidung vom grünen Pulver ein, wenn die Mutterlauge von den Krystallen abgegossen, und frisches Wasser zur Lösung derselben hinzugebracht wird.

Im Alkohol ist das nadelförmige Salz nicht lösbar, er wirkt nur in so fern darauf, als er ihm alles Krystallwasser entzieht, was durch Kochen sehr schnell bewirkt wird; dabei ändert aber das Salz seine Form nicht, und verhält sich dann überhaupt ganz wie das verwitterte.

Auf das rautenförmige Salz wirkt der Alkohol gar nicht; er entzieht ihm mithin auch das Krystallwasser nicht; auch schmilzt es eben so wenig, wie im Feuer, wenn es mit demselben gekocht wird.

Ich kehre zu dem hellgrünen Pulver, das sich aus den Lösungen beider Kupfersalze absetzte, wieder zurück; wohl getrocknet, geglüht und ausgelaugt liefs es genau die Hälfte seines Gewichts schwarz braunes Kupferoxyd zurück, das, in Salpetersäure aufgelöst und wieder geglüht, keine Gewichtsabnahme wahrnehmen liefs. Die Lauge war ganz frei von Kali, und bestand blos in Wasser, das, zur Trocknifs abgeraucht, nichts zurück liefs. Ich hatte also hier mit sauerkleesaurem Kupfer zu thun. Da ich nirgend das Bestandtheilverhältnifs dieses Salzes angegeben finde, so mufste ich auch untersuchen, ob das, auf dem gewöhnlichen Wege bereitete, sauerkleesaure Kupfer sich eben so verhalt. Ich bereitete mir defshalb eine neue Quantität desselben auf dem Wege der doppelten Wahlverwandschaft aus schwefelsaurem Kupfer und

neutralem sauerkleesauren Kali und behandelte es mit aller Vorsicht eben so, wie obiges grüne Pulver. Ich erhielt dieselben Resultate, woraus sich zugleich ergiebt: *dafs das sauerkleesaure Kupfer genau aus gleichen Theilen schwarzbraunen Kupferoxyd und Sauerkleesäure zusammengesetzt ist.* Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs dieses Kupfersalz, wenn es auch sehr gut ausgetrocknet ist, noch etwas Wasser in sich enthalte. Ich versuchte durch starke Erwärmung es völlig wasserfrei darzustellen; aber es gelang nicht, indem dieses Salz zu leicht zersetzbar ist.

Das eine Zeit lang an der Luft gelegene sauerkleesaure Kupfer giebt freilich beim Erwärmen etwas Wasser von sich, aber von einem solchen ist hier die Rede nicht. Wenigstens ist so viel gewifs: dafs das gut ausgetrocknete Salz genau die Hälfte Kupferoxyd enthalte und dafs die andere Hälfte, wo nicht ganz, doch gröfstentheils in Säure besteht.

Das völlig neutrale sauerkleesaure Kali äufsert keine Wirkung weder auf das kohlensaure, noch auf das reine Kupferoxyd; nur dann wird eine Einwirkung statt finden, wenn etwa dieses Salz nicht im vollkommen neutralen Zustande angewandt würde. Das Kali behauptet also den Rang in der Affinität zur Sauerkleesäure, was wohl niemand bezweifeln wird; aber ich hielt das Experiment doch für nothwendig, da diese Verwandtschaftsreihe eine sehr fruchtbare Erklärung über die Entstehung des rauten- und nadelförmigen Salzes darbietet, wie sich sogleich ergeben wird.

Es ist nämlich klar, dafs nur diejenige Säure in dem sauren sauerkleesauren Kali auf das Kupferoxyd

einwirken kann, die nicht mit in den neutralen Zustand (zur Bildung des neutralen sauerkleesauren Kali) eingeht; es kann demnach nur die freie Säure und diese wieder nicht viel mehr als ihr eigenes Gewicht beträgt, an Kupferoxyd aufnehmen. Dadurch wird aber der gröfste Theil der freien Säure, in so fern diese auch schon mit dem Kupferoxyd verbunden ist, seine Action gegen das Kali (vermöge der Tendenz saures sauerkleesaures Kali fortgebildet zu erhalten) nicht aufgeben. Die freie Säure wirkt mithin, in so fern sie auch schon mit Kupferoxyd verbunden ist, noch auf das Kali des nunmehr entstandenen neutralen sauerkleesauren Kali fort; sie bildet gleichsam ein Band zwischen diesem Salze und dem Kupferoxyd, und was ist nun natürlicher, als dafs alles mit einander in Verbindung tritt und das kalische sauerkleesaure Kupfer gebildet wird. Ganz so hat es die Bewandtnifs mit den übrigen sauren Salzen, als mit dem sauren schwefelsauren Kali, dem sauren weinsteinsauren Kali etc.; sie sind nur in so fern im Stande dreifache Salze vermöge ihrer überschüssigen Säure zu bilden, als ihre Salzbasis vermögend ist, sich mehr Säure, als zu ihrem neutralen Zustande erforderlich ist, *chemisch* anzueignen.

Nach der so eben angeführten Aetiologie des, die Bildung des kalischen sauerkleesauren Kupfers begründenden, Processes, müssen auch beide Kupfersalze durch das Zusammentreten von neutralem sauerkleesauren Kali und sauerkleesaurem Kupfer entstehen können; und in der That, dieses ist auch wirklich der Fall.

Man bringe in eine etwas concentrirte Lösung des neutralen sauerkleesauren Kali in Wasser sauerkleesaures Kupfer, so wird augenblicklich ein Theil des letzteren verschwinden und nadelförmiges Salz an die Stelle treten, wenn viel überschüssiges neutrales sauerkleesaures Kali vorhanden ist; hingegen das rautenförmige Salz entstehen, wenn die Lauge durch Kochen gezwungen wird, mehr sauerkleesaures Kupfer aufzunehmen. Dieser Umstand könnte zur Vermuthung führen, dafs im nadelförmigen Salze mehr Säure und Kali, oder mehr neutrales sauerkleesaures Kali, als im rautenförmigen Salze, vorhanden sey. Aber dagegen spricht die Analyse.

Vielleicht werden folgende Thatsachen und Ansichten die Entstehung beider Kupfersalze noch näher beleuchten.

Es ist nämlich keines von beiden kalischen Kupfersalzen im reinen Wasser lösbar; sie sind es nur in so fern, als dasselbe neutrales sauerkleesaures Kali gelöst enthält. Ich habe vorhin davon gesprochen, dafs beide Kupfersalze in Wasser zersetzt werden und aus beiden sauerkleesaures Kupfer ausgeschieden wird. Dieses führte mich zur Vermuthung, dafs durch diese Zersetzung ein, dem sauerkleesauren Kupfer correspondirender, Theil vom neutralen sauerkleesauren Kali ebenfalls ausgeschieden werden müsse, welcher nun den noch übrigen unzersetzten Theil des Salzes auflöfse. Ich versetzte deshalb das zur Lösung bestimmte Wasser mit neutralem sauerkleesauren Kali und brachte nun beide kalischen Kupfersalze abgesondert in dasselbe, erhitzte es und nun entstand wirklich eine vollkommene Lösung, sowohl des nadel- als des rautenför-

migen Salzes; auch keine Spur von sauerkleesaurem Kupfer kam zum Vorschein. Aber das rautenförmige Salz war abermals und mehr oder weniger in das nadelförmige umgeändert, je nachdem mehr oder weniger neutrales sauerkleesaures Kali im Wasser zugegen war. Gesetzt, man wolle hieraus folgern, dafs das nadelförmige Salz gleichsam aus dem rautenförmigen und aus neutralem sauerkleesauren Kali zusammengesetzt sey, was doch die Analyse nimmermehr geben wird, so ist nicht abzusehen, warum das nadelförmige Salz ebenfalls einer Zersetzung bedarf, um in Wasser gelöst zu werden. Denn betrachten wir die durch Zersetzung erfolgte Lösung desselben in Wasser, so mufs diese offenbar als aus neutralem sauerkleesauren Kali und nadelförmigem Salze zusammengesetzt angesehen werden; aber diese Verbindung geht nicht in festen Zustand über, denn wenn die Lauge erkaltet, so krystallisirt unverändertes nadelförmiges Salz und neutrales sauerkleesaures Kali bleibt in der Flüssigkeit. Was ist nun hieraus anderes zu folgern, als dafs beide kalischen Kupfersalze zu ihrer Lösung im Wasser neutrales sauerkleesaures Kali bedürfen, das aber nicht in ihren festen Zustand mit eingeht, sondern nur, wenn es in mehr oder minderer Quantität vorhanden ist, das Verhältnifs von 25 Kupferoxyd 30 Kali und 45 Sauerkleesäure bestimmt, bald mehr bald weniger Wasser mit sich zu nehmen und entweder krystallisirtes nadelförmiges, oder krystallisirtes rautenförmiges Salz heraustreten zu lassen. —

Ich stelle mir nämlich die Sache so vor: werden beide Kupfersalze mit reinem Wasser übergossen, so kann nur in so fern eine Zersetzung eines Theils

derselben und Ausscheidung von sauerkleesaurem Kupfer statt finden, als in beiden Kupfersalzen die Bedingungen zur Entstehung von diesem Salze und neutralem sauerkleesauren Kali vorhanden sind. Es ist dann in den Lösungen weder das nadel- noch das rautenförmige Salz zugegen, sondern überhaupt ein Verhältniss von 25 Kupferoxyd 30 Kali und 45 Säure im neutralen sauerkleesauren Kali gelöst. Die Verwandschaft des Wassers zu etwas neutralen sauerkleesauren Kali wird den Proceſs einleiten, es wird sich so viel sauerkleesaures Kupfer ausscheiden und sich so viel diesem correspondirendes, neutrales sauerkleesaures Kali lösen, als zur Auflösung des noch unzersetzten Theils des Kupfersalzes erforderlich ist, vorausgesetzt, dafs auch das hiezu passende Quantum von Wasser vorhanden ist. Da nun das rautenförmige Salz, wenn es in etwas neutralem sauerkleesaurem Kali gelöst wird, in das nadelförmige übergeht, so mufs dieses auch statt haben, wenn es in reinem Wasser gelöst wird, weil dadurch neutrales sauerkleesaures Kali, als solches entsteht und frei wird.

Ich habe gefunden, dafs das rautenförmige Salz in den meisten Fällen dann entsteht, wenn die Laugen entweder concentrirt sind, oder wenn zu wenig neutrales sauerkleesaures Kali gegen das Verhältniss von 25 Oxyd 30 Kali und 45 Säure zugegen ist. Es wird deſshalb ein Theil dieses Verhältnisses gezwungen, im festen Zustand herauszutreten, während der andere Theil gelöst bleibt; dieser letztere mag nun wahrscheinlich, wegen seines Beharrens gelöst zu bleiben, dem heraustretenden Theil wenig Wasser zu seiner Krystallform überlassen, und mit-

hin mag das rautenförmige Salz entstehen. Ich habe aber auch gefunden, dafs, wenn die Laugen mit sehr vielem neutralen sauerkleesauren Kali angeschwängert sind, dann ebenfalls rautenförmiges Salz hervortritt; hier mag nun die grofse Verwandschaft des erstern zum Wasser ebenfalls die Bedingung zur Entstehung des letztern abgeben. In den meisten Fällen krystallisirt aus der Flüfsigkeit, aus der zuvor das rautenförmige Salz sich ausschied, durch ferneres Abkühlen, oder Abdampfen nadelförmiges Salz. Vielleicht hat dieses dann mehr Zeit zur Krystallisation, und wird wahrscheinlich auch weniger gehindert, mehr Wasser anzuziehen. Es wird defshalb die Form des krystallisirten Wassers, des Eises, d. i. die nadelförmige Form annehmen. Ich bin weit entfernt, diese Erklärungsart für die einzig wahre auszugeben. Ich habe manche Anomalien bemerkt, die nur durch eine grofse Reihe von Versuchen ins Licht gestellt werden können. Vorzüglich bedarf die Mutterlauge, sowohl die, welche bei Bereitung des kalischen sauerkleesauren Kupfers aus saurem sauerkleesauren Kali und Kupferoxyd entsteht, als auch die, welche durch Zersezzung der kalischen Kupfersalze im Wasser und nachheriger Krystallisation zurück bleibt, noch eine nähere Prüfung, die ich noch vornehmen werde, wenn sich mir mehr Mufse und Gelegenheit zum Experimentiren darbieten wird, und deren Resultate dann eine Fortsetzung gegenwärtiger Abhandlung ausmachen können.

Ich kam auf den Gedanken, ob nicht ein anderes Salz, als das neutrale sauerkleesaure Kali, die

beiden Kupfersalze im Wasser ohne Zersezzung gelöst erhalten könne. Ich wählte hiezu das neutrale weinsteinsaure Kali, das nicht zersetzend auf beide Salze wirkt; allein der Erfolg entsprach der Erwartung nicht; es sonderte sich ebenfalls aus beiden Salzen sauerkleesaures Kupfer ab. Eben so verhält sich das saure sauerkleesaure Kali; es verhindert die Zersetzung ebenfalls nicht.

Das saure sauerkleesaure Kali scheint nicht mehr, als diese beiden Kupfersalze, bilden zu können; denn dafür spricht der Umstand, dafs wenn eine Lösung von saurem sauerkleesauren Kali nicht völlig mit Kupferoxyd gesättiget wird, blos nadelförmiges und rautenförmiges Salz und unverändertes saures sauerkleesaures Kali krystallisirt.

Aus allen diesen Untersuchungen geht nun hervor, dafs das rauten- und nadelförmige Salz im troknen Zustande völlig gleich sind, und aus 0,25 Oxyd 050 Kali und 0,45 Säure bestehen, im *krystallisirten* Zustande aber beide sehr verschieden sind, indem das eine beinahe das Doppelte des andern an Wasser enthält. Man kann das krystallisirte nadelförmige Salz für ein Hydrat des rautenförmigen halten; und wenn Chenevix annimmt, dafs das Kupferoxyd in allen Kupfersalzen als Hydrat enthalten sey, so mufs es dieses im nadelförmigen Salze in vorzüglichem Grade seyn.

Das leichte Verwittern ist allen Salzen eigen, die viel Krystallwasser enthalten; ihr Medium, worin sie sich im krystallisirten Zustande erhalten können, ist nur Wasser, so bald sie aus diesem herauskommen, hört dieser Zustand auf. Warum das rautenförmige Salz nicht verwittert mag seinen

Grund darin haben, dafs nach dem bekannten chemischen Gesetze, ein Bestandtheil eines Körpers von den übrigen desselben desto mehr angezogen wird, je mehr sich seine Masse verringert. Dieses erklärt zugleich das Verwittern des nadelförmigen Salzes, weil hier die gröfsere Menge des Krystallwassers nicht so innig in dem Substrat dieses Salzes, als wie es beim rautenförmigen der Fall ist, anhängt; und tritt nun einmal Verwitterung ein, so geht diese nach dem Gesetz der Trägheit fort, bis wenig oder kein Krystallwasser mehr vorhanden ist.

Bei Gelegenheit der Darstellung des sauerkleesauren Kupfers aus neutralem sauerkleesauren Kali und schwefelsaurem Kupfer, sah ich ebenfalls beide kalischen Kupfersalze entstehen. Bringt man nämlich in eine Lösung des neutralen sauerkleesauren Kali so viel von einer Lösung des schwefelsauren Kupfers, dafs alles Kali des erstern an die Schwefelsäure des letzteren tritt, so kann natürlich nur schwefelsaures Kali und sauerkleesaures Kupfer gebildet werden. Setzt man aber dem neutralen sauerkleesauren Kali nur wenig schwefelsaures Kupfer bei, so dafs ein Theil des erstern unzersetzt bleibt, so wird sich das entstandene sauerkleesaure Kupfer sogleich mit dem noch unzersetzten Theil des neutralen sauerkleesauren Kali zum kalischen sauerkleesauren Kupfer verbinden. Sind die Laugen ziemlich concentrirt, so entsteht auf der Stelle eine breiartige Masse, die aus einer Menge der feinsten Nadeln besteht, und sich vollständig im Wasser löst, woraus nach dem Abdampfen das nadel- oder rautenförmige Salz, oder beide neben einander, je

nachdem mehr oder weniger neutrales kleesaures Kali vorhanden ist, krystallisiren.

Ich kehre nun zu den Versuchen zurück, die ich schon einmal erwähnte, und die dazu dienen sollen, das oben angegebene Quantum von Sauerkleesäure in beiden kalischen Kupfersalzen noch mehr zu bestätigen. Meine Absicht ging nämlich dahin, vermittelst reinem flüfsigen Aezkalis das Kupferoxyd aus beiden Salzen zu trennen, und die an das Kali getretene Sauerkleesäure vermittelst salzsauren Kalk als sauerkleesauren Kalk niederzuschlagen, und in diesem den Gehalt an Säure zu berechnen. Um nicht abermals mit dem Krystallwasser zu thun zu haben, trocknete ich bedeutende Quantitäten von jedem Kupfersalze auf das schärfeste aus, brachte von jedem Salze 100 Gran in ein geräumiges Glas, und setzte eine angemessene Quantität von reinem flüfsigen Aezkali hinzu. Die Zersetzung geschah ziemlich schnell; sie wurde durch Wärme unterstützt, und nach einer halbtägigen Digestion war keine Spur von einem unzersezten Salze mehr wahrzunehmen.

Ehe ich die Mischung auf das Filter brachte, verdünnte ich sie zuvor mit vielem Wasser, liefs das ausgeschiedene schwarzbraune Oxyd völlig absetzen, gofs dann die Lauge ab, und brachte abermals frisches reines Wasser über das Oxyd. Da ich bei diesem Processe zugleich den Gehalt an Kupferoxyd noch einmal prüfen wollte, so war diese Verdünnung mit vielem Wasser nothwendig, eines Theils, weil dem Kupferoxyd sehr hartnäckig Kali anhängt, andern Theils, weil ich befürchtete, die Aezkalilauge möchte das Filter angreifen. Die völlig hellen und wasserklaren Flüfsigkeiten sammelte ich

sorgfältig; und das Oxyd eines jeden Salzes brachte ich auf ein vorher getrocknetes und genau gewogenes Filter, laugte dieses wohl aus, und brachte nun die Oxyde zur vollkommensten Trockenheit; sie wogen, nach Abzug des Filters, genau 25 Gran von jedem Kupfersalze. Hieraus geht zugleich hervor, dafs das Kupferoxyd in beiden Salzen im vollkommen oxydirten Zustande vorhanden ist.

Die durch diese Operationen erhaltenen Laugen enthielten freies Kali; ich setzte deshalb Salzsäure, aber etwas mehr als zur Sättigung erfordert wurde, hinzu, um sicher zu seyn, dafs nicht ein Theil des hinzu kommenden Kalksalzes durch das freie Kali zersetzt und der Niederschlag mit blosem Kalke verunreinigt werden würde. Da aber die Salpeter- Salz- und Schwefelsäure den sauerkleesauren Kalk leicht auflösen, so übersättigte ich die freie Säure wieder mit reinem Ammoniak und setzte nun so lange eine Lösung des salzsauren Kalks in Wasser zu, als noch die Flüssigkeiten getrübt wurden. Die gut ausgewaschenen und schnell getrockneten Niederschläge stimmten aber am Gewicht nicht überein, was ich nicht erwartet hatte. Ich wiederholte deshalb beide Operationen nochmals, aber das Gewicht stimmte wieder nicht überein; eine dritte Wiederholung, die eben nicht besser ausfiel, bestimmte mich die Natur des sauerkleesauren Kalkes etwas genauer zu erforschen. Ich untersuchte deshalb dessen Löslichkeit im Wasser, in salzsaurem Kali, in salzsaurem Kalke, in reinem Ammonium und in Essigsäure. Die fünf ersten Körper löfsten aber nichts, oder wenigstens keine bemerkbare Spur von reinem vermeintlichen sauerkleesauren Kalke auf; nur die

Essigsäure löste einen Theil davon unter heftigem Aufbrausen auf; es muste mithin kohlensaurer Kalk zugegen seyn. Die Herkunft der Kohlensäure läfst sich auch erklären, das Aetzkali enthielt dieselbe; durch die Sättigung desselben mit Salzsäure wurde sie zwar aus dem Kali getrieben, allein sie blieb in den mit vielem Wasser verdünnten Laugen und trat nun an einen Theil des überflüssig zugesetzten Ammoniaks. Das nunmehr entstandene kohlensaure Ammonium mufste freilich einen Theil des salzsauren Kalkes zersetzen. Ich versetzte deshalb die Niederschläge von beiden Laugen mit Essigsäure, digerirte sie eine Zeit lang, laugte sie gut aus und wog sie, nachdem sie zuvor gut ausgetrocknet worden waren; sie stimmten wieder nicht am Gewicht überein. Ich glaubte mich geirrt zu haben, wog zum zweiten Male und da fand ich denn, dafs die gut ausgetrockneten Niederschläge durch Anziehung vom Wasser am Gewicht zu nehmen. Ich liefs sie deshalb so lange an der Luft liegen, bis sie ihr Gewicht nicht mehr vermehrten. Sie wichen nun so unbedeutend von einander ab, dafs ich jeden Niederschlag genau für 91,5 Gran annehmen konnte. Um zur gröfsern Gewifsheit zu gelangen, wiederholte ich deshalb obige Operationen mit frischen Portionen der wohl ausgetrockneten Salze noch mehrere Male, nur mit dem Unterschiede, dafs ich die Niederschläge, ehe sie auf das Filter gebracht wurden, mit Essigsäure digerirte, dann auslaugte und trocknete. Der Erfolg war nunmehr constant; und 91,5 Gran sauerkleesauren Kalks konnten für 100 Theile eines jeden kalischen Kupfersalzes angenommen werden. Meine Aetzkalilauge enthielt weder

Thon- noch Kieselerde, nur eine Spur von Eisenoxyd war zugegen und der Antheil Kohlensäure bürgte dafür, dafs kein reiner Kalk in ihr gelöst seyn konnte.

Nach *Bergmann* besteht der sauerkleesaure Kalk aus 0,48 Säure 0,46 Kalk und 0,06 Wasser, dieses würde einen Gehalt von 43,92 Säure in 91,5 sauerkleesaurem Kalke geben, und mithin hätten wir 1,08 an Säure weniger, als sich durch die Zergliederung des rautenförmigen Kupfersalzes auf dem trockenen Wege ergeben hat.

Um die Gewifsheit zu haben, dafs meine Niederschläge dieselbe Quantität Kalk, die *Bergmann* angiebt, haben, glühte ich 100 Gran derselben eine Stunde lang; der vollkommen weifs und ätzend gebrannte Kalk hatte genau 58,5 Gran am Gewicht. Dieses stimmt nun gar nicht mit *Bergmann's* Angabe überein.

Ich nahm deshalb abermals 100 Gran von reinem sauerkleesauren Kalke, erhitzte diese so weit bis ich befürchten mufste, dafs Zersetzung eintreten werde, und fand nun, dafs genau 80,0 Gran Rückstand blieben. Mehrmalige Wiederholungen dieses Versuchs, der immer mit der grösten Sorgfalt angestellt wurde, um alle Zersetung zu verhindern, gaben immer dieselben Resultate. Legte ich diese scharf ausgetrockneten Rückstände an die Luft, so zogen sie vollständig ihre verlornen 12 Gran Wasser wieder an, und durchaus nicht mehr. Geschieht dieses Anziehen nicht vollständig und hat keine Zersezzung statt gefunden, so ist Verlust durch Verstäubung entstanden. Es wäre möglich, die Entwässerung noch weiter zu treiben, aber es gehört Geduld genug dazu, sie so weit zu bringen, wenn man ge-

wifs seyn will, das Salz unzersetzt zu erhalten. Dieser Wassergehalt stimmte nun noch weniger mit *Bergmanns* Angabe überein.

Es läfst sich nun erklären, warum selbst die von allem kohlensauren Kalke befreiten Niederschläge nicht im Gewicht übereinstimmten, indem der eine mehr oder weniger Wasser, als der andere, ehe zur Wägung geschritten wurde, angezogen haben konnte.

Dieselben hundert Gran des sauerkleesauren Kalks, die durch das Trocknen 12 Gran Wasser verloren hatten, glühte ich in einem kleinen hessischen Schmelztiegel eine Stunde lang und wog ihn nach dem Erkalten; der darin vollkommen weifs gebrannte Kalk hatte ebenfalls 58,5 Gran am Gewicht. Ein ferner fortgesetztes Glühen in der Weifsglühehitze verminderte das Gewicht nicht wieder Eine mehrmalige Wiederholung dieses Versuchs gab dieselben Resulsate. An Verlust ist hier gar nicht zu denken, man mag die Masse sammt dem Tiegel wägen, oder sie herausnehmen, denn sie hängt so wenig an dem Gefäfs an, dafs man im Gewicht keinen Unterschied bemerken kann, wenn sie herausgenommen und gewogen wird.

Ich habe die Essigsäure zur Reinigung des mit kohlensaurem Kalk vermengten sauerkleesauren Kalks angewendet. Man könnte glauben, dafs auch diese Säure, gleich den Mineralsäuren auflösend auf das Kalksalz wirke, aber es verhält sich nicht so. Löst man sauerkleesauren Kalk in den 3 oben genannten Mineralsäuren auf und setzt dieser Auflösung reines Ammoniak bis zur Sättigung zu, so scheidet sich aller sauerkleesaurer Kalk wieder aus; hat man hingegen Essigsäure zur Auflösung genommen uud setzt

dieser dann reines Ammonium zu, so bleibt alles klar, zum Beweis, dafs nichts aufgelöst wurde, ist aber kohlensaurer Kalk zugegen gewesen, so wird halbkohlensaures Kali sogleich einen Niederschlag hervorbringen.

Nach diesen Untersuchungen bestehen 100 Theile des sauerkleesauren Kalks aus

		also im trocknen Zustande aus
Säure	49,5	56,25
Kalk	38,5	43,75
Wasser	12,0	
	100	100,00

Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs der sauerkleesaure Kalk noch mehr Wasser enthalte, als ich hier aufgefunden habe; aber wie soll dieses ausgemittelt werden?

Nehmen wir nun das eben angeführte Verhältnifs von 49,5 Säure 38,5 Kalk und 22,5 Wasser für das richtige an, so müssen von 91,5 Gran des sauerkleesauren Kalks, der durch die Zerlegung der beiden Kupfersalze erhalten wurde, 45,29 Säure enthalten; denn 100 : 49, 5 = 91, 5 : 45, 29; die Zerlegung auf dem trockenen Wege gab aber 45, 0 und es ist mithin etwas Unbedeutendes mehr erhalten worden, das seinen Grund darin haben mag, dafs die zu diesen Operationen verbrauchten Kupfersalze etwas wasserfreier waren, als die, welche zur Zerlegung auf dem trockenen Wege verwendet wurden, denn sie standen über drei Wochen lang in einem Darrofen und dann ist es nicht unwahrscheinlich, dafs der sauerkleesaure Kalk mehr als 0, 12 Wasser enthalte. Es können mithin nicht mehr als 0, 45 Säure, eher

noch weniger, in den trockenen kalischen Kupfersalzen zugegen seyn.

Aus Bergmann's synthetischen Versuchen geht offenbar hervor, dafs das von ihm aufgestellte Bestandtheil - Verhältnifs des sauerkleesauren Kalks das wahre nicht seyn kann; hier dessen Verfahren nach seinen Opusculis Vol I. de acido sacchari, nach der Uebersetzung von *Tabor*: „Zwei und achtzig „Theile Zuckersäure lösen hundert Theile durch„sichtigen Kalchspath auf, allein kaum vollkommen, „weil die gesättigte Oberfläche die Säure nicht bis „in die inneren Theile dringen läfst. Salpetersaurer „Kalch wird am besten durch die Zuckersäure als „ein weifses Pulver niedergeschlagen, welches sich „im Wasser nicht auflöset, am Gewichte hundert „neunzehn ausmacht, wovon ohngefähr zwei und „siebenzig bald niedersinken, sieben und vierzig aber „unter dem Abdunsten zum Vorschein kommen. „Also sind in hundert Theilen enthalten acht und „vierzig Theile Säure, sechs und vierzig reinen Kalks „und sechs Krystallwasser".

Nach Bergmann soll der Kalkspath 0, 55 reinen Kalk und die krystallisirte Zuckersäure 0, 3 Krystallwasser enthalten; es wäre demnach in 82 Gran der krystallinischen Säure 57, 4 trockne Säure zugegen und diese brachten mit 55 Gran reinen in Salpetersäure aufgelösten Kalk einen Niederschlag von 119 Gran hervor, so dafs mithin dieser Niederschlag aus 55 Kalk 57, 4 Säure und 6, 6 Wasser bestehe, woraus nun Bergmann das runde Verhältnifs von 0,46 Kalk 0, 48 Säure und 0, 06 Wasser herleitete. Aber die Zuckersäure wurde hier im freien Zustande angewandt, es mufste darum durch die Zersetzung des

salpetersauren Kalks Salpetersäure frei werden, und diese einen Theil des entstandenen zuckersauren Kalks gelöst erhalten. Bergmann warf aber den vollen 55 Theil Kalk und 57,4 Theile Säure in den Niederschlag, daher das unrichtige Verhältnifs. — Derselbe führt ferner in seinen Opusculis Vol. I. de Acido sacchari an, dafs die Zuckersäure durch gelinde Destillation 0,3 Wasser verliere, dann durch fernere Erhitzung schmelze und nun gröfstentheils unzersetzt verflüchtiget werde. Auch diese Angabe prüfte ich mit 40 Gran vollkommen weifser krystallinischer Zuckersäure; fand aber durch eine sehr gelinde Erhitzung, wo noch keine Schmelzung eintrat, Verflüchtigung der Säure, denn als ich die gedachte Säure in ein kleines Gläschen 4 Zoll entfernt über die Flamme eines Lichtes brachte, erhoben sich schon saure Dämpfe, die, mit einer Lampe betrachtet, nichts als einen ziemlich feinen Staub von trockner Saure wahrnehmen liefsen. Die Säure hatte ihren Krystallglanz und nur 5 statt 6 Gran am Gewicht verloren und doch war schon Säure fortgegangen. Erst auf eine starke Erhitzung trat Schmelzung ein, und das Phänomen der Verflüchtigung trat ausgezeichneter hervor. Hieraus geht hervor, dafs sich der Wassergehalt der Sauerkleesäure nicht wohl bestimmen lasse. — Ich hatte noch die Vorstellung, ob nicht durch das Glühen des sauerkleesauren Kalks ein Theil Kalk fortgerissen werden und dadurch Verlust entstehen könne. Ich unternahm defshalb noch folgenden Versuch: ich löste 68 Gran ganz reinen weifsen krystallinischen Kalkspath in Salzsäure mit der Vorsicht auf, dafs nichts durch die Entwicklung der Kohlensäure verloren

chen konnte, setzte der völlig neutralen Auflösung so lange neutrales sauerkleesaures Kali hinzu, als noch ein Niederschlag entstand, dieser wurde dann, wie es erforderlich ist, weiter behandelt; er wog genau 100 Gran. Nun enthält der Kalkspath nach Bucholz 56,5 reinen Kalk, folglich enthalten 68 Gr. 38,42 Kalk; durch das Glühen von 100 Gran sauerkleesauren Kalk werden aber 38,50 reiner Kalk erhalten. Welche unbedeutende Differenz! Dieser Versuch bestätigt nun ganz den Kalkgehalt von 38,5 in 100 Theilen des sauerkleesauren Kalks. Das von mir aufgestellte Bestandtheilverhältnifs dieses Kalksalzes kommt daher der Wahrheit gewifs sehr nahe; höchstens kann im Säuergehalt ein Fehler von $\frac{1}{2}$ Procent statt finden, weil in 100 Theilen des trocknen kalischen sauerkleesauren Kupfers nicht mehr als 45 Säure zugegen seyn können, durch Berechnung mittelst des sauerkleesauren Kalks aber 45,29 erhalten wurden

Betrachten wir das Verhältnifs von 25 Kupferoxyd, 30 Kali und 45 Säure, das die beiden kalischen sauerkleesauren Kupfersalze constituirt, näher, so wird man wohl auf die Vorstellung kommen, dafs die in diesem Verhältnisse befindlichen 25 Theile Kupferoxyd mit 25 Theilen Säure sauerkleesaures Kupfer, dann die übrigen 20 Theile Säure mit 30 Theilen Kali neutrales sauerkleesaures Kali und endlich 45 Theile Säure mit 50 Theilen Kali saures sauerkleesaures Kali werden bilden können, so dafs wiederum die trocknen kalischen sauerkleesauren Kupfersalze aus gleichen Theilen sauerkleesaurem Kupfer und neutralen sauerkleesauren Kali, oder aus 75 Theilen sauren sauerkleesauren Kali und 25 Theilen Kupfer-

oxyd, dann das trockne saure sauerkleesaure Kali aus 60 Theilen Säure und 40 Theilen Kali und das neutrale sauerkleesaure Kali umgekehrt aus 60 Theilen Kali und 40 Theilen Säure zusammengesetzt seyn könnten. Um die Richtigkeit dieser Vorstellungsart zu prüfen, schritt ich zur Zerlegung des neutralen und sauren sauerkleesauren Kalis, vom erstern hatte ich kein krystallisirtes vorräthig, und da die Krystallisation desselben ihre Schwierigkeiten hat, so sättigte ich eine Quantität des sauren sauerkleesauren Kali mit ganz reinem kohlensauren Kali auf das genaueste, so dafs ich gewifs seyn konnte, dafs weder etwas saures Salz, noch ein Ueberschufs von Kali zugegen war, rauchte die Auflösung bis zur Trockne ab, zerrieb die Salzmasse zum feinsten Pulver, und brachte dieses abermals in einen Darrofen, um es völlig auszutrocknen, ohne jedoch Zersetzung eintreten zu lassen. Ich wog nun sogleich mehrere Portionen, jede zu 100 Gran, von diesem Pulver ab, ehe es noch Feuchtigkeit anziehen konnte, und vertheilte sie in kleine Zuckergläschen; andere Portionen von 100 Gran brachte ich in gröfsere Gläser; erstere wurden zur Zerlegung auf dem trocknen Wege, zur Bestimmung des Kaligehalts, letztere zur Zerlegung auf dem nassen Wege, zur Bestimmung des Säuregehalts, verwendet. Die in den kleinen Gläsern befindlichen Salzmassen glühte ich nur mässig, damit nicht das Kali das Glas angreifen konnte, jedoch bis zur völligen Zersetzung der Sauerkleesäure, weichte dann das Kali im Wasser auf, filtrirte die Laugen, um die Lohle wegzuschaffen, laugte die Filter gut aus, setzte mit aller Vorsicht Schwefelsäure bis zur Sättigung hinzu, und rauchte nun das

kalischen sauerkleesauren Kupfers vorkommenden 30 Theile Kali mit 22,63 der ebenfalls darin befindlichen Säure neutrales sauerkleesaures Kali bilden, denn 57 : 43 = 30 : 22,63 und zwar darum, weil das neutrale sauerkleesaure Kali keine Action auf das Kupferoxyd ausübt. Zerfällen wir demnach das trockene kalische sauerkleesaure Kupfer in folgende Bestandtheils-Factoren:

trockenes kalisches sauerkleesaures Kupfer besteht aus

trockenes neutrales sauerkleeseures Kali .	30,00	. . .	Kali
	22,63	= 45 .	Säure
Sauerkleesaures Kupfer . .	22,37		
	25,00	. . .	Kupferoxyd

so werden sich 25,0 Theile Kupferoxyd mit 22,37 Sauerkleesäure zum *ganz trockenen* sauerkleesauren Kupfer vermengen, und mithin würden 50,0 Theile dieses letztern KupferSalzes 2,63 Wasser enthalten.

Für das trockene saure sauerkleesaure Kali giebt die Analyse 35,98 Kali und 64,02 Säure und mithin müssen 30 Theile Kali, die in 100 Theilen des trokkenen kalischen sauerkleesauren Kupfers vorkommen 53,33 Säure erfordern, um jenes saure Salz darzustellen; aber in dem kalischen Kupfersalz kommen nur 0,45 Säure gegen 0,30 Kali vor. Es ist also anzunehmen, dafs der Ueberschufs von 8,33 Säure im sauren sauerkleesauren Kali nicht mit zur Bildung des kalischen sauerkleesauren Kupfers, sondern zur Bildung von sauerkleesaurem Kupfer eingeht; und wirklich scheidet sich auch dieses Salz aus, wenn man in eine Lösung des sauren sauerkleesauren Kali so lange schwarzbraunes Kupferoxyd bringt, als noch etwas aufgelöst wird. Es lassen sich noch

manche Ansichten über die Bildung der kalischen sauerkleesauren Kupfersalze darbringen, sie haben aber keinen Werth, wenn ihnen nicht das Experiment als Controlle zur Seite steht.

Ich gestehe aufrichtig, dafs ich nichts mehr wünschte, als dafs die Zerlegung des neutralen und sauren sauerkleesauren Kali genau dieselben Bestandtheilverhältnisse gegeben haben möchte, als ichsie durch die Betrachtungen über das Bestandtheilverhältnifs des trockenen kalischen sauerkleesauren Kupfers anzunehmen gestimmt war. Wie oft und mit welcher Sorgfalt ich deshalb alle hiezu gehörigen Versuche anstellte, um gleichsam die Natur zu zwingen, unserer Vorstellungsart nachzukommen, will ich nicht erwähnen. Doch der Wassergehalt des sauerkleesauren Kalks und der der kalischen sauerkleesauren Kupfersalze kann noch immer einige Unbestimmtheit zurücklassen. Aber die Natur antwortet auch nicht immer auf die, durch unsere Vorstellungen von ihr, an sie gerichteten Fragen; sie will betrachtet werden, wie sie sich uns darstellt, und auch dann bleibt uns oft nur Bewunderung übrig. Wer die Wahrheit liebt, der mufs geben, was er findet, nicht was er finden möchte, und darum gebe auch ich, was ich gefunden habe.

Resultate.

1) Das saure sauerkleesaure Kali constituirt mit dem reinen und kohlensaurem Kupferoxyd zwei, im ausgetrockneten Zustande gleiche, im krystallisirten aber verschiedene, kalische sauerkleesaure Kupfersalze. *a*) das schon bekannte nadelförmige Salz besteht im krystallisirten Zustande aus 20, 50 Kupfer-

oxyd 25,04 Kali 36,46 Sauerkleesäure und 18,00 Wasser; es verwittert sehr schnell, ist nun durch eine Zersetzung im Wasser löslich, indem dabei sauerkleesaures Kupfer und neutrales sauerkleesaures Kali ausgeschieden wird, und ist ohne Zersetzung auflösbar im Wasser, das neutrales sauerkleesaures Kali enthält. — *b*) das rautenförmige Salz besteht krystallisirt aus 22,5 Kupferoxyd, 27,0 Kali, 40,5 Sauerkleesäure und 10,0 Wasser; es ist beständig und verhält sich im Wasser wie das nadelförmige Salz. Beide Salze, das nadelförmige und das rautenformige können unmittelbar aus neutralem sauerkleesauren Kali und sauerkleesaurem Kupferoxyd zusammengesetzt werden.

2) Das sauerkleesaure Kupfer enthält genau die Hälfte seines Gewichts vollkommenes Kupferoxyd, die andere Hälfte besteht in Säure und etwas Wasser.

3) Der sauerkleesaure Kalk enthält 49,5 Säure, 38,5 Kalk und 12,0 Wasser, und im trockenen Zustande 56,25 Säure und 45,75 Kalk. Er zieht das durch scharfes Austrocknen verlorne Wasser vollständig wieder an.

4) Das staubig trockne neutrale sauerkleesaure Kali enthält 56,77 Kali 43,06 Säure und 0,17 Wasser.

5) Das krystallinische saure sauerkleesaure Kali besteht aus 31,44 Kali, 55,93 Säure und 12,63 Wasser und mithin trocken und in geraden Zahlen aus 36 Kali und 64 Säure.

Analyse eines glasigen manganoxydhaltigen Eisenoxyds (Fer oxydé manganesifere vitreux).

Vom Prof. Buchols.

Einleitung.

Durch die Güte meines Freundes, des französischen Herrn Artilleriehauptmanns Comin, wurde ich in den Besitz desjenigen Fossils gesetzt, womit gegenwärtige Analyse angestellt worden ist. Die Bruchstücke, welche mir derselbe davon mittheilen konnte, betrugen nur 40 Gran und waren folglich nicht ganz hinreichend zu einer in jeder Rücksicht vollständigen Analyse.

Nach den Versicherungen meines Freundes stammte genanntes Fossil aus dem Fuldaischen und zwar von einem Basaltgebirge. — Betreffend seine äufsere Characteristik, so kömmt diese auf den ersten Blick der des von *Haüy* in seinem Tableau comparat. etc. relativement à la classification des mineraux premiere partie, 98 u. 274-275, unter dem Namen fer oxydé noir vitreux beschriebenen sehr gleich. — Dieses letztere Fossil hat zufolge jener Beschreibung folgende Beschaffenheit:

1) Es ist schwarz und von glasigem Ansehen;
2) Es ritzt das Glas schwach;
3) Es besitzt eine Eigenschwere von 3,2;

4) Es giebt ein gelbes Pulver;

5) In der Lichtflamme wird es magnetisch, ohne zu schmelzen;

6) Nach *Vauquelin's* Analyse enthält es Eisenoxyd 80, 25, Wasser 15, Kieselerde 3, 75, Verlust 1.

7) Es ist im Departement des Niederrheins durch Herrn *Delcros* entdeckt worden.

Das von mir analysirte Fossil zeigte folgende Beschaffenheit:

1) Es war schwarzbraun und auswendig und auf dem Bruch glasig;

2) Es ritzte das Glas stark;

3) Die Eigenschwere konnte wegen der geringen Menge des Fossils nicht bestimmt werden;

4) Es lieferte zerrieben ein braungelbes Pulver;

5) In der Lichtflamme schmelzte es nicht, aber es wurde auch nicht magnetisch.

Diese Characteristik und noch mehr die in letzterem Fossil gefundenen noch anzuführenden Bestandtheile, werden es jedoch hinreichend darthun, dafs, ohngeachtet der sich beim ersten Blick zeigenden Aehnlichkeit beider Fossile, sich dennoch ein bedeutender Unterschied zwischen beiden finden lasse.

Analyse des glasigen manganoxydhaltigen Eisenoxyds selbst.

a.

Um die Natur unsers Fossils vorläufig kennen zu lernen, wurden 5 Gran davon feingerieben mit 1 Drachma concentrirter Salzsäure in einem Gläschen übergossen. Es zeigte sich schnell eine lebhafte Einwirkung der Säure auf das Fossil; es löste sich auf unter Entwickelung von Dämpfen der oxydirten

Salzsäure und etwas Kieselerde blieb in Gestalt weisser Flocken zurück. — Die gelbe Eisenoxydhaltige Auflösung mit etwas Wasser verdünnt bildete mit salzsaurer Barytauflösung keine Spur von Trübung.—

Diese vorläufige Prüfung zeigte mir demnach den bei der eigentlichen Analyse zu verfolgenden Weg und gab als Bestandtheile Eisenoxyd, Manganoxyd, Kieselerde, aber keine Schwefelsäure zu erkennen. —

b.

Zur ferneren Analyse wurde der Rest unsers Fossils, 35 Gran schwer, in einem Chalcedonmörser zu einem feinen Pulver zerrieben und mit einer halben Unze reiner rauchender Salzsäure übergossen und das Ganze hierauf etwas erwärmt. Es erfolgte hiedurch die Aufschliefsung desselben schnell unter Entwickelung häufiger Dämpfe oxydirter Salzsäure und die dadurch entstandene Auflösung sah braungelb ins Rothe ziehend aus und eine feinkörnige ungefärbte Materie setzte sich darin zu Boden. — Um diese abzuscheiden, wurde sie mit 3 Unzen Wassers verdünnt und zur ruhigen Abklärung bei Seite gestellt. — Nach erfolgter Abklärung wurde die Auflösung durch ruhiges Abgiefsen vom Satze getrennt, dieser gehörig ausgewaschen, in einer Porcellanschale gesammelt und nach dem Trocknen geglüht. Er betrug 3 Gran und verhielt sich wie reine Kieselerde. —

c.

Die in b erhaltenen Flüssigkeiten wurden möglichst mit reinem Kali neutralisirt und nun durch bernsteinsaures Ammonium das dadurch Fällbare gefallt, das Gefallte durchs Filter vom Flüfsigen geschieden und nach gehörigem Auswaschen und

Trocknen unter Luftzutritt mäfsiger Rothglühhitze ausgesetzt. Der Rückstand dieser Arbeit betrug 24 Gran und verhielt sich wie rothes Eisenoxyd. —

d.

Die in c) abfiltrirte wasserklare Flüfsigkeit, aus welcher das Eisenoxyd abgeschieden worden war, wurde in einer Porcellanschale bis zu 4 Unzen verdünstet, wobey sich kein Eisenoxyd absonderte, zum Beweise, dafs kein bernsteinsaures Eisenoxyd mehr in der Flüfsigkeit aufgelöset war. — Die eingedickte Flüssigkeit wurde jetzt durchs Sieden mit einer genugsamen Menge unvollkommen kohlenstoffsauren Kalis (Kalium subcarbonicum) bis zur Verflüchtigung alles in der Flüfsigkeit befindlichen Ammoniums, zerlegt, wodurch ein Niederschlag erhalten wurde, der getrocknet röthlichweifs aussah, schwach rothgeglüht aber ein dunkel gelbbraunes, 2½ Gran schweres Oxyd zurück liefs, welches sich wie braunes Manganoxyd verhielt, und sich unter Entwicklung häufiger Dämpfe von oxydirter Salzsäure, in Salzsäure zu einer fast wasserklaren Flüssigkeit auflösen liefs, bis auf ½ Gran Kieselerde. —

Resultat dieser Analyse.

55 Gran unsers glasigen manganoxydhaltigen Eisenoxyds enthalten

Eisenoxyd . . .	24,0
Kieselerde . . .	5,5
Manganoxyd . .	2,0
Summa	29,5
Verlust	5:5

Berechnen wir diese gefundenen Bestandtheilverhältnisse unsers Fossils auf 100 Theile, so wird sich

ergeben, dafs in einem solchen Quantum enthalten sind, gegen

68,5	oder	68 $\frac{4}{7}$ Eisenoxyd.
10,0		10 Kieselerde.
5,5		5 $\frac{2}{7}$ Manganoxyd.
84,0		84, $\frac{6}{7}$
Verlust 16,0		15 $\frac{1}{7}$

Wodurch dieser bedeutende Verlust von 15 $\frac{1}{7}$ p. c. bewirkt worden sey, konnte ich aus Mangel einer gröfsern Menge, als die angegebene unsers Fossils war, nicht bestimmen. — Jedoch ist es höchst wahrscheinlich, dafs solcher durch dessen Wassergehalt herbeigeführt wurde. Um so wahrscheinlicher wird dieses, da *Vauquelin*, wie oben angeführt worden ist, in Haüy's fer oxydé noir vitreux 15 Procent Wasser gefunden hat, und dieses Fossil mit dem von mir analysirten sehr verwandt zu seyn scheint. —

Ich werde nicht unterlassen, eine Ergänzung dieser Analyse, zur Bestimmung des Grundes jenes gehabten grofsen Verlustes, nachfolgen zu lassen, so bald als ich mich durch einen hinreichenden Vorrath unsers Fossils dazu in den Stand gesetzt sehen werde.

Uebrigens mufs man gestehen, dafs die Mischung dieses Fossils eigenthümlich und merkwürdig und dafs ausser H. fer-oxydé noir vitreux noch kein ihm ähnliches im Mineralsystem bekannt sey. —

Sollte sich durch die bestätigte Analyse Vauquelins, H. glasiges schwarzes Eisenoxyd als eine eigenthümliche Art der Eisengattungen fernerhin darthun lassen, so dürfte im Mineralsystem ihm zunächst unser Fossil unter dem oben angeführten Namen aufzustellen seyn. —

Abhandluug

über

Gewinnung des Zuckers im Grofsen aus Runkelrüben und einige Betrachtungen über ihren Anbau,

vom Herrn Barruel und Maximin Isnard.

(Gedruckt auf Befehl S. Exc. Mgr. de Montalivet, Reichsgrafen, Minister des Innern.)

Uebersetzt von W. L. Bachmann, Apothekergehülfen zu Nürnberg *).

Herr *Barruel*, Vorsteher der chemischen Arbeiten an der medicinischen Facultät zu Paris und Herr *Isnard* haben sich von den Vortheilen der Cultur der Runkelrüben überzeugt, und sich mit der chemischen Analyse der vorzüglichsten Arten dieser Wurzel, so wie mit der Ausscheidung ihres Zukkers beschäftiget. Herr Barruel hat bei den letzten Versuchen des Herrn Deyeux über die Fabrication des Runkelrübenzuckers mitgewirkt. Das Resultat dieser Versuche waren mehrere vollkommen krystallisirte Zuckerhüte von einer grofsen Weifse, glänzend, klingend und mit allen Eigenschaften des schönsten Rohzuckers begabt.

*) aus dem Journ. de Physique, de Chimie et d'hist. naturelle. May 1811.

Sie erhielten, indem sie eine ihnen eigene Verfahrungsart befolgten, aus 5,000 Kilogrammen Runkelrüben 74 Kilogrammen Rohzucker. Um den Preis, um welchen dieser Rohzucker und der daraus erhaltene raffinirte Zucker zu stehen kommt, kennen zu lernen, haben sie folgende Angaben ihrer gehabten Unkosten beigefüget: Sie hatten 5 Wagen Runkelrüben gekauft, welche samt dem Einkauf, dem Transport und den Abwasch- und Reinigungs-Arbeiten 175 Francs kosteten. In diesem Zustande wogen sie 5,780 Kilogrammen; 100 Kilogrammen kosteten ihnen demnach 3 Francs 60 Centimes, und die

5000 Kilogrammen	153 Fr.
16 Tagarbeiten der Weiber, um die Rüben zu zerreiben zu 1 Fr. 25 Cent. . . .	30 —
13 Tagarbeiten verwandt zum Pressen, Abschäumen und Kochen zu 2 Fr.	26 —
20 Pinten Milch zu 40 Centimes . .	8 —
Kreide	3 —
$\frac{3}{4}$ Fuhr Kohlen, die Fuhr à 55 Fr.	36 — 66
Summa	246 — 66

Wenn man diese Summe durch 74 dividiret, d. h. durch die Zahl der Kilogrammen des erhaltenen Rohzuckers, so siehet man, dafs ihnen der Kilogramm zu 3 Francs 33 Cent, gekommen ist. Sie haben 40 Kilogrammen Rohzucker der Raffination unterworfen und davon 35 $\frac{4}{10}$ Kilogrammen Zucker von verschiedener Qualität und 5 $\frac{8}{10}$ Syrup erhalten. Diese Vermehrung des Gewichts kam von einer kleinen Menge Wasser aus der Thonbedeckung.

Wenn man die Unkosten der Raffination und Thonbedeckung zu 26 Centimen für den Kilogrammen Rohzucker hinzurechnet, so kommt der Kilogrammen Rohzucker auf 4 Fr. 4 Cent. zu stehen. Welcher Preis noch geringer seyn würde, wenn man den Verkauf des Syrups, der Melasse und des ausgepreſsten Rückstandes in Rechnung bringen wollte.

Bedenkt man, daſs die Herren Barruel und Isnard die Runkelrüben dreimal theurer bezahlt haben, als sie beim Anbau gekommen wären, und daſs die Handarbeiten weniger kostbar seyn würden, wenn man sich einer eigenen Maschine zum Reiben und Auspressen bediente, so ist es leicht zu beurtheilen, daſs der Preis, um welchen der Rohzucker und der raffinirte Zucker gewonnen worden, nicht zur Grundlage einer Fabrication im Groſsen gelegt werden kann. Um ihn nach einem richtigen Maasstab zu bestimmen, haben sie die Berechnung der Kosten nach einer Fabrik, die 200 Hectares Runkelrüben verarbeiten könnte, gemacht, woraus sich ergab, daſs der Kilogrammen Rohzucker nicht über 88 Centimes, so wie der daraus bereitete raffinirte Zucker 1 Franc 40 Centimes kosten würde.

Diese Bemerkungen sind hinlänglich, die Vortheile der Runkelrübenzuckerfabrication zu zeigen, überdieſs verbessert die Cultur der Runkelrübe die Erde und macht sie auf vorzügliche Weise zur Ernte des Getreides geschickt.

Hier folgt die Beschreibung der gewählten Verfahrungsarten mit dem Resultate.

Ausscheidung des Zuckers aus den Rüben.

Die Gegenwart des Zuckers in verschiedenen Vegetabilien und vorzüglich in den Runkelrüben ist durch *Marggraf* vor mehr als 50 Jahren entdeckt worden; allein die Verfahrungsarten, welche er zur Ausscheidung desselben zeigte, waren zu kostbar und der Rohrzucker in jener Zeit zu häufig, als dafs man die Möglichkeit hätte denken können, einigen Nuzzen aus dieser wichtigen Entdeckung zu ziehen. Sie erfuhr das Schicksal so vieler anderer, die mehr merkwürdig als nützlich schienen und wurde nur als eine zur vegetabilisch-chemischen Analyse hinzugekommene neue Thatsache angesehen, welche zeigte, dafs der Zucker nicht ausschliefslich dem Zuckerrohr zugehöre. Der Augenblick, eine glückliche Anwendung davon zu machen, war noch nicht gekommen. Erst 40 Jahre darnach fafste *Achard* zu Berlin, überrascht durch die grofse Menge Zucker, die nach der Marggrafischen Methode aus Runkelrüben zu ziehen ist, die Möglichkeit auf, aus dieser wichtigen Entdeckung Nutzen zu ziehen und unternahm in dieser Hinsicht eine grofse Anzahl von Versuchen. Sie führten ihn zu einem Verfahren, vermittelst desselben er versicherte, aus den Runkelrüben einen Zucker zu gewinnen, gleich dem schönsten Rohrzucker, der mit allen Unkosten nicht mehr koste als 50 Centimes der halbe Kilogramm.

Eine so wichtige Sache, durch einen ausgezeichneten Chemiker bekannt gemacht, verfehlte nicht die Aufmerksamkeit aller gelehrten Gesellschaften auf sich zu ziehen, und die erste Classe des Instituts

von Frankreich eilte, eine Commission zu ernennen, um sie bestätigen zu lassen. Diese Commission, bestehend aus eben so berühmten Chemikern, gab ihren Bericht am 8. Messidor im 8ten Jahre. Aus diesem Berichte ergab sich, dafs man nach der Verfahrungsart *Achards* einen guten Rohzucker gewinne, allein die Commission, ohne etwas Bestimmtes in Rücksicht des Kostenbetrags der Auscheidung, welcher wahrscheinlich durch Hrn. Achard falsch berechnet war, feststellen zu wollen, vermuthete, dafs man durch ein einfacheres Verfahren zu dem nämlichen Resultate gelangen könne, — und sie gelangte wirklich dazu.

Sie verbarg sich aber dennoch nicht, dafs die Verfahrungsarten, die sie gewählt hatten, noch weit von der Vollkommenheit entfernt wären, und dafs neue Versuche wahrscheinlich zu vortheilhafteren Resultaten führen würden.

Es sey, dafs damals die Commission blos die Möglichkeit aus den Runkelrüben einen Rohzucker von guter Eigenschaft darzustellen im Gesichte behielt, oder dafs sie nicht eine hinreichende Menge davon erhalten hatte, um die Raffination damit vorzunehmen, genug, sie beschäftigte sich nicht mit dieser Operation und bestimmte blos nach Berechnungen, dafs der raffinirte Zucker höher kommen würde als 90 Centimes der halbe Kilogramme.

Die Bekanntmachung des Berichts der Commission gab in Frankreich keine Veranlassung, die Auscheidung des Zuckers aus den Runkelrüben im Grofsen zu versuchen. Es gehörte dem gröfsten Monarchen, der nichts was seinem grofsen Reiche nützlich werden könnte, der Beachtung entgehen

läfst, aufs Neue die Aufmerksamkeit der Chemiker auf diesen so wichtigen Gegenstand zu ziehen, und S. Excellenz der Minister des Innern lud bereits vor einem Jahr die erste Classe des Instituts ein, neue Versuche in dieser Hinsicht zu veranstalten.

Mons. Deyeux, Berichtserstatter der ersten Commission, wurde beauftragt, die Arbeiten damit vorzunehmen und ihm zu diesem Zwecke Hr. Barruel, Vorsteher der chemischen Arbeiten an der medicinischen Schule, beigegeben. Alle Versuche der Commission wurden wiederholt und neue hinzugefügt, und nachdem eine gewisse Quantität Rohzucker verfertiget worden, die Raffination damit vorgenommen, welche zwei vollkommen krystallisirte Zuckerhüte lieferte, von einer grofsen Weifse, glänzend, klingend, mit einem Worte, die alle Eigenschaften des besten Rohrzuckers besafsen.

Einer dieser Zuckerhüte wurde durch Se. Excellenz den Minister des Innern seiner Majestät überreicht, welcher ihn mit der Wohlgewogenheit zu empfangen würdigte die er jedem nützlichen Gegenstande vergönnt.

Kein Zweifel fand also mehr statt über die Möglichkeit, aus den Runkelrüben in Frankreich einen Zucker von guter Beschaffenheit zu bereiten, und es bedurfte weiter nichts, als den Preis zu bestimmen, um den er erhalten werden könne. Herr Deyeux und Barruel löseten diese Frage nicht, weil sie blos ihre Arbeit aus dem chemischen Gesichtspuncte unternommen hatten. Es war demnach unumgänglich nothwendig, sie aufs Neue vorzunehmen, um sie auch aus dem kaufmännischen Gesichtspuncte zu betrachten.

Wir haben diese Arbeit unternommen, deren Wichtigkeit einleuchtete, wir haben eine genaue Rechnung über alle unsere Kosten geführet und die gröfste Sorge bei allen unsern Arbeiten angewandt, welche hinlänglich im Grofsen angestellt wurden, um uns zu der Versicherung zu berechtigen, dafs ihre Resultate zur Grundlage bei der Bearbeitung im Grossen genommen werden können, wenn man eine Fabrik der Art einzurichten wünscht.

Wenn wir entsprechend den wohlthätigen Absichten unseres erhabenen Souverains durch unsere Arbeiten beitragen, bald viele Zuckerfabriken in Frankreich entstehen zu sehen, so werden wir uns glücklich schätzen, sie unternommen zu haben.

Wir werden die Verfahrungsarten, die wir am vortheilhaftesten gefunden haben, nun näher auseinander setzen.

Erste Operation.

Abwaschung.

Diese Arbeit wird sich auf mehrere Arten ausführen lassen, es ist Sorge des Fabrikanten, diejenige zu wählen, die ihm nach den Localumständen die vorzüglichste scheint. Nach der Abwaschung mufs man die Wurzeln von ihrem Ueberzuge befreien, denn dieser Theil enthält ein scharfes Princip, welches der Abscheidung des Zuckers nachtheilig seyn würde.

Zweite Operation.

Verwandlung der Wurzeln zu Brei.

Die auf diese Art vorbereiteten Runkelrüben werden zu Mark verarbeitet. Eine grofse Anzahl

Maschinen können zu dieser Arbeit dienen. Der Fabrikant hat diejenige zu wählen, welche er für die vorzüglichste hält. Wir wollen indefs die Beschreibung derjenigen dieser Maschinen liefern, der wir den Vorzug ertheilen.

Sie besteht aus zwei hölzernen Cylindern, die horizontal gestellt sind, von wenigstens 15 Zoll im Durchmesser und einer mit der bewegenden Kraft im Verhältnisse stehenden Länge, der Länge nach gekerbt, so dafs die eine *Kerbe* in den Winkel des anderen hineingeht. Diese Cylinder werden in entgegengesetzter Richtung von aussen nach innen bewegt. Oben befindet sich ein trichterförmiges Gefäfs, dessen untere Oeffnung der ganzen Länge der Cylinder entspricht. Es ist nöthig, ihm die möglich gröfste Höhe zu geben, damit die Runkelrüben, die sich auf dem Boden befinden, um so viel eher zwischen die Cylinder getrieben werden und der hiedurch entstehende Brei wird in einem dazu bestimmten Trog unterhalb der Cylinder aufgenommen und hierauf in einen Kessel gebracht *).

*) *Hermbstädt*, dessen Verdienste in Hinsicht auf Zuckerfabrication hinreichend bekannt sind, ist mit dieser Vorrichtung nicht ganz zufrieden und giebt in seiner auf Veranlassung des preufsischen Ministeriums des Inneren neuerdings verfafsten Schrift über Fabrication des Runkelrübenzuckers einen andern Apparat an. Es ist bei dieser Gelegenheit ein für allemal auf die Schrift dieses ausgezeichneten Chemikers zu verweisen.

d. H.

Dritte Operation.

Auspressung.

Wenn die Runkelrüben zu Brei gebracht worden, nimmt man das Auspressen mit ihnen vor, um den Saft daraus zu erhalten. Diese Arbeit darf keinen Verzug erleiden, weil von ihrer Geschwindigkeit der glückliche Fortgang der Zuckerfabrication abhängt *). In einer grofsen Anstalt wird man gleichmäfsig mit der Verwandlung in Mark auspressen, denn wenn man nur einige Stunden damit verzieht, so wird die Materie schwärzlich, der Zuker zersetzt sich in grofser Quantität und bald gänzlich und ändert sich in eine Art Schleim um. Der Saft, den man alsdann erhält und mit Mühe, ist klebrig, schwarz, kann nicht geklaret werden und giebt auch nach einem noch so langen Aufenthalt in der Trockenstube keine Krystalle, sondern verwandelt sich in eine schmierige Masse, aus der man nichts mehr ausziehen kann.

Die Art, dieses Auspressen vorzunehmen, ist ganz willkührlich, und verschiedene Pressen können auf gleiche Weise dazu dienen; diejenige, welche die gröfste Kraft und Geschwindigkeit zeigt, verdient den Vorzug. Hundert Kilogrammen Runkelrüben werden 65 bis 70 Kilogrammen Zucker geben nach der Jahrszeit, in welcher man sie behandelt.

---

*) Auch bei Gewinnung des *Rohrzuckers* ist diese Regel bekannt wegen der bald beginnenden Gährung, wobei der krystallisirbare Zucker vielleicht unter Begünstigung eines galvanischen Pocesses (s. d. Journ. B. 2. S.) inniger mit Gummi verbunden zu Schleimzucker wird.

d. H.

Man bemerkt, dafs die Runkelrüben, welche mit der Zeit einen grofsen Theil ihres Vegetationswassers verloren haben, weniger Zucker als die frischen geben; aber auch dann sind sie noch immer sehr reich am Zuckerstoffe.

Vierte Operation.

Entsäuerung und Abrauchung.

Der erhaltene Saft mufs durch Wollenzeug gegossen und sogleich in einem grofsen kupfernen Kessel, den man geradezu über das Feuer bringt, abgeraucht werden. Die Form dieses Kessels ist nicht gleichgültig; derjenige, welcher die gröfste Fläche und die geringste Tiefe besitzt, verdient den Vorzug; doch darf man diesen Grundsatz auch nicht zu weit ausdehnen.

Die Kessel, denen wir den Vorzug geben, haben im Durchmesser 2 Meter und über 80 Centimetres in der Tiefe.

Mehrere Personen vor uns hatten für unumgänglich nothwendig gehalten, die Kochung des Zukkers im Marienbade oder Dampfbade vorzunehmen, wir haben uns indessen überzeugt, dafs diese Methode weit entfernt vortheilhaft zu seyn, vielmehr nachtheilig wirkt, weil sie die Arbeit aufhält, die Zersetzung eines grofsen Theils Zuckers veranlafst, die Arbeit sehr vertheuert und weniger ergiebig ist. Die Oefen, über denen die Kessel angebracht werden, sind so eingerichtet, dafs sie mit Steinkohlen erhitzt werden können, wenn dieses vortheilhafter seyn sollte.

Sobald nun die Flüssigkeit ins Kochen geräth, wirft man gepülverte Kreide (kohlensaure Kalkerde)

in kleinen Antheilen hinein, so lange bis kein Aufbrausen mehr statt findet und die Flüssigkeit das Lakmuspapier nicht mehr röthet. Hiebei muſs man Sorge tragen, den Schaum, so wie er sich an der Oberfläche ansammelt, wegzunehmen. Die Arbeit wird bei lebhaftem Kochen so lange fortgesetzt, bis die Flüssigkeit die Consistenz eines mittelmäſsig gekochten Syrups erlangt. Bei ein wenig Uebung wird man diesen Punct, wie weit nämlich das Kochen fortzusetzen sey, kennen lernen. Es würde unrichtig seyn, diesen Punct durch das Aräometer bestimmen zu wollen, weil die Dichtigkeit der Flüssigkeit nicht allein von dem darin enthaltenen Zucker abhängt, sondern auch von verschiedenen salzigen Stoffen, welche sich in den Runkelrüben befinden und verschieden sind, nach dem Boden, auf welchem die Rüben gebaut werden.

Der so gekochte Saft wird aus den groſsen Kesseln in groſse conische Gefäſse abgegossen, welche zur Ausscheidung seiner kalkerdigen Salze an einen kühlen Ort gestellt werden müssen. Wenn man beurtheilen kann, daſs diese Abscheidung erfolgt ist, welches in Zeit von 6 bis 7 Tagen geschiehet, gieſst man ihn ab und filtrirt denselben durch Flanell.

Fünfte Operation.

Läuterung und Kochung.

Der Syrup wird nun aufs Neue in den groſsen Kessel zurückgegossen und ohngefähr der 100te Theil seines Volumens Ochsenblut oder abgerahmte Milch, die schwach sauer, aber nicht geronnen seyn darf, hinzu gethan. Man rührt das Gemenge mit einem Spatel gut um und bringt es zum Aufkochen, das

man unterhalten und wobei man Sorge tragen wird, den sich anhäufenden Schaum stets von der Oberfläche hinweg zu nehmen. Man verdickt hierauf die Flüssigkeit so weit, bis sie die Consistenz des im Handel vorkommenden Syrop de capillaire erlangt hat. Alsdann wird er aus dem Kessel entfernt und noch heifs durch Flanell filtrirt. Dieser filtrirte Syrup ist, wenn die Arbeit gut von statten gegangen, hell, von einer schönen gelblichgrünen Farbe und besitzt einen sehr süfsen zuckerigen Geschmack. Man kann ihn sogleich in die Trocknungsstube bringen, oder in Fäfsern aufbewahren, wenn es die Umstände nicht erlauben sollten, ihn sogleich dahin zu verdünsten.

Sechste Operation.

Trocknung und Krystallisation.

Es ist von Wichtigkeit bei der Operation des Trocknens, welche die längste und kostbarste ist, den Zeitaufwand und die Brennmaterialien möglichst zu schonen. Einige Bemerkungen über die Trokkenkammern und die Abrauchgefäfse werden folglich hier ihren Platz finden können.

Da die Verdampfung der Flüssigkeiten im Verhältnisse der Oberfläche, welche sie darbieten, nach dem Hitzgrade und der Auflösungsfähigkeit der Luft erfolgt, so kann man die Abrauchstuben so einrichten, dafs diese drei Bedingungen sich vereinigen, um einen sehr warmen Luftstrom hervorzubringen. Man wird in den Oefen Wärmeröhren anbringen, deren eines Ende von aussen frische Luft herbeiführt, während das andere in die Abrauchstube geht. Wenn nun die Röhren erhitzt werden,

so wird die Luft, welche sich darin ausdehnet, in die Abrauchstube getrieben und die äussere, welche dagegen hineinströmt, wird einen um so schnellern Luftstrom hervorbringen, je gröfser die Hitze ist, und durch dieses einfache Mittel kann ohne grofsen Aufwand von Brennmaterialien in die Abrauchstube ein hinlänglicher Grad von Wärme gebracht werden. Da es wichtig ist, dafs der Luftstrom über die Oberfläche des Syrups hinstreichet, so wird man das Innere der Abrauchstube in mehrere Etagen, ohngefähr von der Höhe eines Meters eintheilen, auf die Art eingerichtet, dafs der heifse Luftstrom, der auf der rechten Seite der untern Etage eindringt, der ganzen Länge nach keinen Ausgang findet, als blos auf der entgegengesetzten linken Seite, wodurch er in die 2te Etage geleitet, auch da keinen andern Ausweg, um in die 3te zu gelangen findet, als auf der entgegengesetzten rechten Seite, und so fort bis zur obersten Etage, wo ein Luftloch angebracht wird, um der mit Feuchtigkeit gesättigten Luft einen Ausgang zu verschaffen.

Die Krystallisationsgefäfse werden aus gebranntem Thon, oder weifsem Eisenblech verfertigt. Die Gröfse und die Form dieser Gefäfse sind nicht ohne Einfluss auf den Erfolg der Krystallisation. Wenn sie eine grofse Fläche und geringe Tiefe besitzen, so erfolgt die Verdünstung sehr geschwind, die Krystallen haben nicht Zeit, sich zu bilden und der Syrup verwandelt sich in eine dicke Masse, die man im Wasser auflösen und von neuem in die Abrauchstube bringen mufste, wodurch die Unkosten der Arbeit vermehrt wurden. Wenn der entgegengesetzte Fehler statt hat, so fordert die Abrauchung

und folglich auch die Krystallisation eine sehr lange Zeit. Um allen möglichen Platz der Abrauchstuben zu benützen, wird man bei den Krystallisirgefäſsen der *4eckigen* Form vor der runden, welche in diesem Falle nicht anzuwenden ist, den Vorzug geben und sie ohngefähr 11 Centimeter hoch verfertigen lassen. Endlich, um leicht sich handhaben zu lassen, dürfen sie nicht gröſser seyn als so groſs, daſs sie 30 Kilogrammen Syrup fassen. Nach Verlauf von 6 bis 7 Tagen fängt der Syrup an, einige Zeichen der Krystallisation zu geben. Es bildet sich auf seiner Oberfläche eine Zuckerhaut, die sich jeden Tag vermehrt und womit sich die inneren Wände überziehen. Man muſs Sorge tragen, diese Kruste von Zeit zu Zeit durchzustossen, weil ohne diese Vorsicht die Abrauchung gehemmt würde. Die Abrauchstube muſs beständig eine Wärme von 25 bis 28 Grade R. besitzen.

Wenn sich auf der Oberfläche des Syrups keine Krystalle mehr zeigen, so, daſs diese Flüſsigkeit beinahe gänzlich ihren zuckerichten Geschmack verloren, und dagegen einen unangenehmen salzigen angenommen hat, so ist die Krystallisation beendiget, welches binnen 25 bis 30 Tagen erfolgt. Man bringt alsdann die Gefäſse aus der Abrauchstube und sondert mit einem eisernen Spatel, die an den Wänden und am Boden der Gefaſse befindlichen Zuckerkrystallen ab und bringt das Ganze in einem Sack von Wollenzeug unter die Presse mit der Vorsicht, zuerst gelinde und nachher verstärkt auszupressen. In dem Sacke bleibt der Rohzucker zurück, der in der Abrauchstube, wohin er gebracht werden muſs, in Zeit von 12 Stunden trocken wird. Dieser Roh-

Nothwendiges Kapital in der Voraussetzung, daſs man selbst 400 Arpens Runkelrüben anbauen und damit eine Fabrik verbinden würde.

Gebäude.		
2 Schuppen für Arbeit	6000 Fr.	
Oefen und Abrauchstuben	4000 Fr.	
6 groſse Kesseln	1800 —	
2 Cylinder	1800 —	
2 Pressen	1600 —	
Abrauchgefäſse, Filtrirgefäſse etc. . .	3000 —	
Anbau		18200
Miethzins eines Ackers	55 —	
3maliges Umackern	45 —	
Saamen	28 —	
Dreimaliges Jäten und Auflockern des Bodens	56 —	
Einsammlung und Hinschaffung ins Magazin	40 —	
	184	
Hievon sind abzuziehen für den Ertrag der Blätter . . .	20	
	164	
Also da ein Arpent 164, so kosten 400 Arpens		65600
Ganzes Capital		83800
Kosten der Fabrication.		
Für den Anbau der Rüben . .	65600 —	
Zwanzig Arbeiter 6 Monate zu 1 Fr. 80 Cent.	6480 —	
Steinkohlen	12000 —	
Interessen zu 10 p. c. vom Capital, das auf das Gebäude gewandt würde .	1820 —	
Verbrauch an Cylindern, Seihetüchern, Abdampfgefäſsen	1500 —	
Summa	87400	

Product

5000 Kilogrammen Runkelrüben haben uns 74 Kilogrammen Rohzucker geliefert, ein Arpent, dessen Ertrag zum wenigsten auf 15000 Kilogrammen Runkelrüben geschätzt werden kann, wird demnach 222 Kilogr. Rohzucker erzeugen, und 400 Felder 88800 Kilogrammen, und wenn man die sämmtlichen Unkosten mit dem gewonnenen Rohzucker dividiret, so sieht man, dafs der Kilogrammen Rohzucker nicht über 98 Centimes zu stehen kommt,

Vierzig Kilogrammen Rohzucker gaben 55 $\frac{4}{10}$ raffinirten Zucker und die Kosten dieser Arbeit bestanden in 25 Centimes für den Kilogrammen Rohzucker, folglich kommt der Kilogrammen raffinirter Zucker nicht höher als 40 Cent. (11 ½ kr.). Dieses sind die Berechnungen, die zur Grundlage einer Runkelrübenfabrik dienen können.

Da die Sorgfalt, mit welcher man die Cultur der Runkelrüben betreibt, den gröfsten Einfluſs auf die vortheilhafte Fabrication des Zuckers hat, so glauben wir einige Bemerkungen über diesen Gegenstand hier mittheilen zu müssen.

Bemerkungen über die Cultur der Runkelrübe.

Jede Art der Runkelrübe giebt bei der chemischen Untersuchung Zucker, allein wir haben durch unsere Versuche gefunden, dafs nicht jede Art eine gleiche Menge davon enthält. In den weifsen Runkelrüben ist dieser Stoff sehr häufig und dessen Ausscheidung sehr leicht; man hat also vorzüglich diese Art zu wählen. Es wird nicht schwer seyn, sich den Saamen davon zu verschaffen, weil sie schon in mehreren Departements, vorzüglich in dem Ober- und Unterrheinischen cultiviret ist; nach dieser ver-

dient die gelbe den Vorzug, hernach kommt die röthlichgelbe und endlich die rothe.

Wenn jede Art der Runkelrübe eine verschiedene Menge Zucker liefert, so enthält selbst eine und dieselbe Art oft mehr oder weniger davon, nach der Verschiedenheit des Erdbodens und der mehrern oder wenigern Sorgfalt, die man bei ihrer Cultur anwendet. Wir haben gefunden, wie auch schon mehrere berühmte Landwirthe bekannt gemacht haben, dafs diejenigen, welche auf einem leichten, sandigen, wenig feuchten und in dem Jahr, in welchem man die Runkelrüben säet, nicht gedüngten Boden gewachsen sind, einen Syrup von besserer Qualität und eine gröfsere Menge Zucker liefern, man hat also einem Boden von solcher Eigenschaft den Vorzug zu geben, um so mehr, da er sehr wenig zu irgend einer andern Anbauung geeignet ist und viel vortheilhafter dazu angewendet werden kann. Es ist wahrscheinlich, dafs selbst die Haiden zu dieser Art Cultur geschickt sind, welches von der gröfsten Wichtigkeit seyn und verdienen würde, dafs man einige Versuche darüber anstellte. Gewöhnlich werden die Runkelrüben in den Monaten April und May, wenn man keinen Frost mehr zu befürchten hat, gesäet. Zwei Verfahrungsarten werden gewöhnlich bei dieser ersten Arbeit befolgt. Einige säen so, um nachher wieder zu verpflanzen; andere, nachdem sie die Felder vorgerichtet haben, ziehen Furchen nach der Schnur und säen geradezu in diese die Körner, die sie nachher mit Erde bedecken. Iede dieser Methoden bietet Vortheile dar; die erste, obgleich theurer, ist in den nördlichen Ländern, wo man noch späte Fröste zu besorgen hat, vortheilhafter anzuwenden;

die andere ist in den mittägigen Ländern gebräuchlich, weil daselbst in dem Monate April keine Fröste mehr zu befürchten sind. Es sey nun, dafs man die eine oder die andere dieser Methoden befolgt, so mufs man dafür sorgen, den Wurzeln so viel Raum zu lassen, dafs sie in jeder Richtung wenigstens 33 Centimeter von einander entfernt stehen, und auf die Art eingetheilt sind, dafs das Jäten und Auflockern mittelst eines kleinen von einem Pferde bewegten Pfluges geschehen kann, wie dies in verschiedenen Gegenden Frankreichs gewöhnlich ist, wodurch diese zwei Operationen minder kostspielig und um vieles beschleuniget werden. Da daran gelegen ist, die Wurzeln von den fremden Kräutern zu befreien, welche ihrem Wachsthum nachtheilig sind und sie selbst dahin bringen können, abzusterben, so kann man das Jäten nicht genug empfehlen; und man wird immer hinlänglich für die Kosten dieser öfteren Arbeiten, durch die zu erhaltenden Producte, entschädiget werden und überdiefs, mittelst des kleinen eben erwähnten Pflugs, wird die Arbeit mit Schnelligkeit geschehen können.

Wenn man beurtheilen kann, dafs die Wurzeln ihr gröfstes Wachsthum erreicht haben, welches gewöhnlich während des Verlaufs des Octobers oder Novembers nach Verschiedenheit des Clima's der Fall ist; so mufs man Sorge tragen, die Blätter davon wegzunehmen, welche eine herrliche Nahrung für das Vieh abgeben, und die Wurzeln 6 bis 7 Centimeter hoch von der Erde zu befreien, damit sie den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind. Hierauf schreitet man zu ihrer Ausgrabung, welche Arbeit entweder mit dem Grabeisen, oder durch den Karst,

oder auch wie einige Landwirthe vorgeschlagen haben, mittelst eines Pfluges geschehen kann, der tief genug in die Erde eindringen müßte, um die Wurzeln nicht zu beschädigen. Die Wurzeln bleiben einige Tage auf den Feldern liegen, wodurch die an ihrer Oberfläche hangende Erde abtrocknet und sich leicht absondern läßt; hierauf bringt man sie möglichst trocken in die Magazine, deren Temperatur selbst bei der größten Kälte einige Grade über den Gefrierpunct seyn muß. Ein Arpent Land erzeuget zum wenigsten 15000 Kilogrammen Runkelrüben.

Vom October an bis zum März wird man die Ausscheidung des Zuckers betreiben.

Alles übrige, was die Cultur der Runkelrüben betrifft, findet sich in der auf Befehl der Regierung bekannt gemachten Anweisung des Hrn. Tessier.

Schluß des Ganzen.

Aus dem Vorhergehenden ergiebt sich, daß die Vortheile der Zuckerfabrication aus Runkelrüben an sich beträchtlich genug sind, um zu verdienen, daß man sich mit ihr allein in dieser Hinsicht abgebe. Aber diese Vortheile sind nicht die einzigen, welche Frankreich davon hoffen darf und wir können dreist behaupten, daß diejenigen, welche durch Verbesserung des minder fruchtbaren Bodens und durch den Anbau dessen, den man gewöhnlich brach liegen läßt, erhalten werden, noch größer sind.

Schon werden sie in Preußen anerkannt, wo man sich mit diesem Bau beschäftiget, und wir haben davon ein so nahes Beispiel, daß wir nicht umhin können, es anzuführen. In den Ebenen Ver-

nordwärts von Paris gelegen, ist der Boden seit 50 Jahren so unfruchtbar gewesen, dafs, wie uns mehrere Gutsbesitzer versicherten, das Getraide darauf nicht fortkommen konnte; seitdem man aber daselbst die Runkelrübe anbauet, kommt sie nicht allein gut fort, sondern sie ist auch die schönste in diesem Landstriche. Die Fabrication des Runkelrübenzuckers aus dem ökonomisch-politischen Gesichtspunct betrachtet, als abzweckend uns von einer mehr als 40 Millionen betragenden Abgabe, die wir an eine feindliche Nation entrichteten, zu befreien, ist nicht weniger bedeutend. Wenn, wie unsere Versuche beweisen, ein Arpeut Land 222 Kilogramen Zucker trägt: so sieht man, dafs 67,567 Arpens (weniger als 15 Quadratmeilen) hinreichen, 15 Millionen Kilogrammen Zucker zu liefern, welche Menge man annimmt, dafs jährlich in Frankreich verbraucht werde. Nun aber was betragen 15 Quadratmeilen in Frankreich, das mehr als 30 tausend enthält?

Wenn man jetzt zugiebt, dafs nach dem Vorbilde des grofsen Reichs ganz Deutschland *), Italien, selbst Rufsland die Augen eröffnen, seinen wahren Vortheil bedenken, und sich mit dieser Art Fabrication beschäftigen werde, welcher Schlag wird dadurch

*) *Deutschland* hatte ja über diesen Punct die Augen früher offen, als Frankreich, was der H. V. in der historischen Einleitung zu dieser Abhandlung selbst anführt, aber hier wieder vergessen zu haben scheint.

d. H.

der auf ihr Monopol und ihre Kolonien so stolzen Nation beigebracht? Er scheint erst später zu treffen, aber er wird nicht weniger schrecklich seyn und ein einziger Wink des gröfsten der Monarchen kann ihn beschleunigen, ehe man denkt.

Salpetersaure Salze im Brunnenwasser.

Analyse eines Brunnenwassers in Stockholm

von J. Berzelius.

Im Auszuge übersetzt von Dr. Gehlen *).

Das Wasser ist klar, farbelos. ohne unangenehmen Geschmack oder Geruch.

125 Czoll wurden in einem mit einer Gasleitungsröhre versehenen Kolben, welche davon ganz gefüllt waren, der Siedhitze ausgesetzt und das dadurch entwickelte Gas durch Kalkwasser geleitet, welches davon gefället wurde. Es blieben aber 2½ Cz. Gas uneingesogen zurück, die sich wie reines *Stickgas* verhielten. Der im Kalkwasser gebildete Niederschlag wog 10 Gran, welche 4 Gran *Kohlensäure* entsprechen.

14 Kannen des Wassers hinterließen durch Abdunsten bis zur Trockne einen braunen, an der Luft schnell sehr feucht werdenden, Rückstand, der 2 Unzen 5 Drachmen 37 Gran wog. Durch Behandlung mit Alkohol verlor derselbe 1 Unze 3 Drachmen

*) Aus Analys af Brunns-vattnet i Egendomen No. 58 et 59 vid Drottning-gatan i Stockholm; im 2ten Bde der „Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi. P. 209—214.

50 Gran. Die spirituöse Auflösung gab durch gelindes Verdünsten 4 Dr. 58 Gr. Kochsalz, das bei der Prüfung mit Weinsteinsäure keinen Gehalt von Digestivsalz zeigte. Die Mutterlauge wurde weiter verdünstet, wobei sich kein Kochsalz weiter absetzte; sie war nun dunkelbraun, in einer Temperatur von + 50° flüssig, in der mittlern Temperatur aber gerann sie; ihr Gewicht betrug 6 Dr. 42 Gran. Aus der wiederaufgelösten Masse fällete ätzendes Ammonium, durch Extractivstoff gelblich gefärbte, Bittererde; kohlensaures Kali, siedend angewandt, kohlensaure Kalkerde und Bittererde. Die Flüssigkeit, woraus diese Erden gefället worden, schofs durch Abdunsten gänzlich zu Salpeter an, zum Beweise, dafs die Erden durch Salpetersäure aufgelöst waren. Durch Trennung der beiden Erden vermittelst Schwefelsäure und nachherige Verbindung jeder einzelnen mit Salpetersäure wurden 65 Gr. salpetersaure Talkerde und 5 Drachmen 57 Gr. salpetersaure Kalkerde erhalten.

Der vom Alkohol nicht aufgelöste Antheil des Rückstandes wurde erstlich mit kaltem, nachher mit dem 500fachen Gewicht siedenden Wassers behandelt. Erstere Auflösung gab durch Abdunsten prismatischen *Salpeter*, der vom Extractivstoff gelblich gefärbt und mit einer geringen Menge Kochsalz, und mit schwefelsauren Salzen verunreinigt war. Die eingetrocknete Salzmasse wurde defshalb mit gepülvertem Zucker vermengt und abgebrannt, der kohlige Rückstand mit Wasser ausgelaugt, die Lauge mit Essigsäure neutralisirt, zur Trockne abgedünstet und der trockene Rückstand mit Alkohol aufgelöst. Es blieben 2 Gran unaufgelöst, die im *schwe-*

felsauren Kali mit ein wenig *Gyps* bestanden. — Das vorhin nach dem kalten Wasser angewandte siedende hatte *Gyps* aufgelöst, der 1 Dr. 37 Gran betrug.

Der auch vom kochenden Wasser nicht aufgelöste Rückstand wurde von Salzsäure aufgenommen, bis auf 10 Gr. einer grauen Erde, die sich bei weiterer Untersuchung als *Kieselerde* erwies.

Die weitere Analyse der salzsauren Auflösung gab *Talkerde, Kalkerde* und *Eisenoxyd*, die im kohlensauren Zustande aufgelöst gewesen waren.

Das Wasser enthielt demnach:

	In 14 Kannen	In 1 Kanne
Salzsaures Natron	4 Dr. 58 Gr.	21 $\frac{1}{3}$ Gr.
Salpeteraures Kali	4 — 19 —	18 —
Schwefelsaures Kali	— — 2 —	$\frac{1}{7}$ —
Salpetersaure Kalkerde	5 — 37 —	24 —
— Talkerde	1 — 5 —	4 $\frac{2}{3}$ —
Kohlensaure Kalkerde	3 — 28 —	15 —
Schwefelsaure —	1 — 37 —	7 —
Kohlensaure Talkerde	— — 11 —	$\frac{11}{14}$ —
Kohlensaures Eisenoxyd	— 4 —	$\frac{2}{3}$ —
Kieselerde	— — 10	$\frac{5}{7}$ —
Extractivstoff, der bei den Salzen mitgerechnet ist.		
Verlust	— — 6	$\frac{3}{7}$ —
	2 Unzen 5 Dr. 37 Gr.	1 Dr. 32 Gr.

„Ich habe die Analyse dieses Wassers angeführt, wegen seines merkwürdigen reichlichen Gehalts an salpetersauren Salzen. Als ich in derselben zuerst die salpetersaure Kalkerde, nachher das salpetersaure

Kali fand, erregte diefs anfangs meine Verwunderung, da ich aber nachher bedachte, dafs von Jahr zu Jahr, mehrere Jahrhunderte hindurch, sich hier Materialien zur Bildung dieser Salze ansammeln, so fand ich diesen Gehalt ganz natürlich und es wurde mir mehr als wahrscheinlich, dafs die meisten Brunnen in grofsen Städten diese Salze, in gröfserer oder geringerer Menge enthalten müfsten, wenn man solche ausnimmt, die aus wirklichen Quellen entspringen, und hinreichenden Abflufs haben *).

*) Der Ursprung, den der Hr. Verfasser hier den salpetersauren Salzen zueignet, mag in vielen Fällen der wahre seyn, wie denn auch *Marggraf* in mehreren Brunnenwässern mehr oder weniger, jedoch bei weitem in der vom Verf. angetroffenen Menge nicht, salpetersaures Kali und salpetersaurer Kalk fand (dessen chymische Schriften 1. Thl. S. 305); er scheint aber nicht allgemein gelten zu können, da es in manchen Gegenden, z. B. in Ungarn wirkliche *Quellen* giebt, welche Salpeter führen, wie andere Natron oder Glaubersalz etc. Und es wäre daher die Frage, ob bei der so beträchtlichen Menge der salpetersauren Salze in dem untersuchten Brunnenwasser, nicht auch noch ein anderer Ursprung vorhanden sey.

G.

Anzeige einiger neuer von Davy angestellter Versuche *).

1.

Davy brachte ein kleines Stück Kalium mit ein wenig Tellur in eine Glasröhre, erhitzte diese Mischung und es entwich tellurhaltiges Wasserstoffgas. Zu dieser Mischung brachte er nachher Schwefel, welcher sich damit verband unter Entbindung tellurhaltigen Wasserstoffgases. Er schlofs hieraus, dafs wenigstens, das eine der zwei Metalle Wasserstoff enthalte als wesentlich zur Metallisirung **).

2.

Er hat ein Mittel gefunden, eine Verbindung des übersauren salzsauren Gases mit dem Sauerstoffgase zu Stande zu bringen, in welcher dieses letztere Gas bis auf die Hälfte seines Volumens verdichtet wurde; durch eine kleine Hitze und durch mehrere andere Mittel verpufft dieses zusammengesetzte Gas. Es findet dabei ansehnliche Vermehrung des Volumens statt und dennoch entsteht Wärme und Licht wie bei Gasverdichtungen.

*) Annales de Chimie Avril 1811. S. 94.

**) Hiedurch würde eine Vermuthung bestätiget, die ich schon im 7. Bande des Journals der Chemie, Physik und Mineralo-

Es ist nicht nöthig beizufügen, dafs man diese Erfahrungen und die Folgerungen daraus als so echt ansehen darf, als wenn der Urheber sie selbst bekannt gemacht hätte.

---

gie, S. 157. (Note 3.) mit dem Zusatz äusserte, dafs Hydrogenisation unter gewissen noch aufzufindenden Bedingungen vielleicht eine ähnliche Rolle in Beziehung auf Magnetismus spiele, wie Oxydation in Hinsicht auf Galvanismus. *d. H.*

BEILAGE.

I. Bemerkungen über Thermometer und Thermometerbeobachtungen, in Bezug auf die diesjährige Sommerwärme,

vom Prof. Heinrich in Regensburg.

Der diesjährige Sommer gehört allerdings unter die merkwürdigen, in Rücksicht der anhaltenden, allgemein verbreiteten, sehr beträchtlichen Wärme und der vielen stets mit Hagel und Regengüssen begleiteten Donnerwetter. Aus allen Gegenden von Europa gehen von ungemein hohen Thermometerständen und von der dadurch beschleunigten Reife der Baum- und Feldfrüchte, des Weinstockes, u. dergl. Nachrichten ein. Dreifsig Grad Wärme nach Reaumur's Scale sind nichts seltenes: in Stockholm soll man sogar 42 Gr., in Hamburg 38 beobachtet haben, was ich dahin gestellt seyn lasse. Da die Wetterbeobachtungen eine meiner Nebenbeschäftigungen ausmachen, so liefs ich's mir angelegen seyn, den Gang des Thermometers während dieser Zeit mit möglicher Sorgfalt zu verfolgen; ohne Zweifel geschah dies auch anderwärts. Hieraus lassen sich in der Folge nützliche Resultate ziehen, wozu nun freilich erfordert wird, dafs die Beobachtungen nicht nur mit harmonirenden Thermometern, sondern auch unter denselben Umständen gemacht werden. Wer mit dem Gange der meteorologischen Werkzeuge bekannt ist, der wird längst bemerkt haben, dafs hiebei vieles von kleinen Nebenumständen abhängt. So ist es z. B. nicht gleichgültig, ob beim Thermometer Röhre und Kugel auf Holz, Metall, Glas, Elfenbein u. dergl. befestiget sind, ob die Kugel auf dem Scalenträger aufliegt, oder in einem Aus-

ratur aus den so eben genannten Gründen etwas mangelhaft sind, gestehe ich gern ein; allein meine Lage gestattet mir es nicht, etwas vollkommenes zu liefern. Anderwärts geht es nicht besser, wie mich eine lange Erfahrung und der Augenschein an Ort und Stelle häufig lehrte.

5.) Endlich fragt sich's ob es nicht rathsam sey, *das Thermometer frei und unbedeckt an die Sonne zu stellen,* um die eigentliche Wärme eines Sommertages zu bestimmen? Ich beantworte diese Frage ohne Anstand mit *Ja,* wenn anders das Thermometer so eingerichtet ist, wie es seyn soll, um keine andere Wärme als die von der Sonne bewirkte, anzuzeigen. Das Sonnenlicht erregt nur in solchen Körpern Wärme, in denen es sich heften kann, oder mit denen es in Verbindung tritt; vollkommene Spiegel und ganz durchsichtige Körper werden davon nicht afficirt, so wenig als die reine, ganz durchsichtige Luft höherer Regionen. Besteht also das Thermometer aus sehr reinem Glas und Quecksilber, und steht es mit keinem anderen Körper in Verbindung, so ist es, was es eigentlich seyn soll, ganz spiegelnd, es wird von den gerade auffallenden Sonnenstrahlen nicht merklich verändert: es wird weiter nichts als die Temperatur der umgebenden Luft zeigen; dabei hat man noch den Vortheil, dafs aller Einfluſs der verschiedenen Beschattung hinwegfällt, wovon ich eben geredet habe. Wer daher mit einem Thermometer versehen ist, dessen Scala auf der Glasröhre selbst eingeätzt ist, der darf es ohne Anstand in die freie Sonne hängen, und es wird kaum um einen Grad höher stehen, als ein benachbartes im schmalen Schatten; nur darum etwas höher, weil wir weder vollkommene Spiegel, noch vollkommen durchsichtige Körper besitzen. Da aber solche Thermometer etwas seltenes sind, so verschaft man sich leichter ein gewöhnliches, nur muſs die Scala auf reines Spiegelglas mit Diamant aufgetragen, oder mit Flufsspathsäure eingeätzt, und die Glasschiene in der Gegend der Thermometerkugel ausgeschnitten seyn. Selbst ein gewöhnliches Thermometer mit gebrochener Scala macht im Sommer Dienste, wenn man den unteren Theil der Scala wegnimmt oder umbiegt, weil dann die Kugel sammt einem Theile der Röhre ganz frei bleibt. End-

lich giebt es Thermometer, wo Röhre und Kugel an einem Glascylinder haften, in welchem die auf Papier verzeichnete Scala eingeschlossen ist; man braucht sie gewöhnlich zu Flüssigkeiten. Von allen vier Arten habe ich mir eines verschaft, und das erste am besten aus allen befunden.

4.) Das bisher Gesagte soll nun durch eine Reihe von Beobachtungen erwiesen werdeu, welche ich im gegenwärtigen July aufgezeichnet habe, woraus sich zugleich die diefsjährige gröste Sommerwärme einigermassen ergiebt.

* * *

Erste Reihe von Beobachtungen:

Gleichzeitiger Stand zweier Thermometer, wovon das eine (A) *frei im Sonnenschein, das andere* (B) *in einem schmalen Schatten hieng.*

A hatte keine besondere Scale: die Grade wurden auf der Thermometerröhre selbst angezeigt (oben nach der ersten Art). *B* war wie oben nach der vierten Art, die Thermometerkugel schwebte ganz frei, die Breite des Schattens betrug 3 1/2 Paris. Zoll, die Entfernung beider Thermometer 4 1/2 Zoll: ihre Höhe über der Erde 30 Paris. Fufs: Die Vorrichtung stand frei ausser dem Fenster des physikalischen Kabinets auf einem breiten Tragstein, anderthalb Fufs vom Fenster entfernt: die Fenster offen: genau gegen Süden gerichtet: Die Thermometer waren gut harmonirend: der Luftzug oder Wind konnte sie nicht in Bewegung setzen.

16. July 1811.

Stund.	*A.*	*B.*	*Wind.*	*Witterung.*
10	22.6	21,4	NO. 1. 2.	Schön, dünstig.
11	23,6	23,2	SO. 1. 2.	vermischt.
12	24,4	23,9	SO. 1. 2.	vermischt.
1	25,0	23,6	SW. 1. 2.	vermischt, rein.
* 2 1/4	21,6	21,6	SW. 1. 2.	bewölkt.
3 1/4	26,6	26,0	SW. 1. 2.	schön.
5	24,4	24,0	NW. 1. 2.	schön.

17. July.

Stund.	A.	B.	Wind.	Witterung.
* 9	19,3	19,6	SW. 1.	wolkigt.
11	24,4	22,9	O. 1.	schön.
* 12 ½	21,4	22,7	O. 1.	dichte Wolken.
2	25,5	24,2	O. 1.	vermischt.
* 2 ½	22,5	22,5	O. 1. 2.	dünne Wolken.
* 4 ¼	22,4	22,4	SW. 1.	dichte Wolken.

18. July.

10	24,0	22,7	SO. 1. 2.	heiter.
11	25,1	23,8	O. 1.	heiter.
12	24,7	24,0	NO. 1. 2.	schön.
1 ¾	26,6	26,0	SO. 1. 2.	schön.
* 2 ¼	24,7	24,6	SW. 1.	veränderlich.
3	27,3	26,6	SW. 1. 2.	schön.
5	26,4	26,0	NW. 1.	heiter.

19. July.

9	24,3	22,8	NO. 1.	heiter.
10	25,6	25,0	O. 1. 2.	—
11	27,4	27,2	O. 1. 2.	—
12	27,7	28,0	O. 1. 2.	—
1	27,6	26,8	NO. 1. 2.	schön.
2	27,7	26,8	O. 1. 2.	—
3	27,1	26,7	O. 1. 2.	—
4	26,4	25,9	O. 1. 2.	—

20. July.

Anstatt dem Thermometer (A) *wurde heut eines mit gebrochener Scala und ganz freier Kugel genommen.*

10	27,2	26,7	SO. 1. 2.	heiter.
11	26,7	26,6	SW. 1. 2.	—
12	27,0	27,2	SW. 1. 2.	—
1 ¼	28,9	27,3	SW. 1.	—
2	30,8	28,6	SW. 1. 2.	—
3	30,2	28,5	SW. 1.	schön.
4 ¾	29,2	28,4	SW. 1.	heiter.

23. July 1811.

A. und B. wie den 16. und folgenden.

Stund.	*A.*	*B.*	*Wind.*	*Witterung.*
2 ¾	22,4	22,1	NW. 1.	wolkigt.
3	28,2	26,3	N. 1.	schön.
4	26,4	24,7	NO. 1.	schön.

24. July.

8 ¾	21,4	18,4	NO. 1.	heiter.
9 ¾	25,6	22,6	NW. 1.	schön.
10 ¼	23,8	22,4	NO. 1. 2.	schön.
* 12	20,4	21,0	SW. 1. 2.	wolkig.
1 ¾	26,6	25,1	N. 1.	vermischt.
* 3 ½	22,5	22,4	NW. 1.	Wolken.

25. July.

8 ¼	17,7	18,2	NW. 1.	schön, dünstig.
9	20,4	21,6	NW. 1. 2.	schön.
10	21,9	22,0	NW. 1. 2.	schön.
11	25,0	22,7	NW. 1. 2.	—
12	25,4	24,1	NW. 1. 2.	—
1	23,0	24,0	NW. 1. 2.	—
3	23,0	23,1	NW. 1. 2.	Wolken.

26. July.

9	21,4	19,9	NW. 1.	heiter.
10	22,6	22,6	NO 1.	—
11	24,4	23,9	NW. 1. 2.	—
12	25,7	24,4	NW. 1. 2.	—
2	27,1	25,4	NW. 2.	—
4 ¾	24,9	24,8	NW. 1.	—

Mittel aus allen 57 Beobachtungen.

A.	*B.*
24,844	24,226

Unterschied 0,62

Mittel mit Hinweglassung derjenigen Beobachtungen, wo die Sonne unter den Wolken war, und die ich mit einem Sternchen bemerkt habe.

A.	*B.*
25,33	24,51
Unterschied	0,82

5) Wir sehen hieraus, dafs bei gutbestellten Thermometern der Unterschied zwischen Sonnen- und Schattenwärme sehr gering ist, und im Mittel nicht mehr als einige Decimale oder höchstens einen Grad Reaum. beträgt. Hr. Deluc hat diese etwas seltsam klingende Bemerkung in seinen meteorologischen Schriften längst gemacht; es scheint aber, man habe sie übersehen, wenigstens ist mir keine Reihe von Beobachtungen bekannt, wodurch man das Phänomen genauer zu bestimmen gesucht hätte, auf die Art nämlich, wie es hätte seyn sollen; denn was wir hierüber von Hemmer in Mannheim und Cotte in Montmorenci haben, ist so beschaffen, dafs der gemeine Wahn dadurch vielmehr bestättiget wird, wie ich weiter unten zeigen werde.

6.) Das Locale bei diesen Beobachtungen war nicht das Schicklichste, indem die beiden Thermometer zwar ausserhalb des Fensters im Freien, aber dem Gebäude auf einer Seite ziemlich nahe hiengen. Ich liefs daher die Zeit mich nicht reuen, wenigstens einen Tag in einem sehr frei gelegenen Garten zuzubringen, um hier den Gang obiger zwei Thermometer zu verfolgen. Die ganze Einrichtung blieb wie zuvor; die Thermometer waren fünf Fufs von der Erde erhöht, und über hundert Fufs ringsherum von allen Gegenständen entfernt.

Den 31. August, 1811.

Stund.	*Thermom. in der Sonne.*	*Thermom. im Schatten.*	*Wind.*	*Witterung.*
8¼	22,7	21,6	N. 1.	heiter.
8¾	23,8	22,6	N. 1.	—
9	24,0	23,3	N. 1. 2.	—

Stund.	Thermom. in der Sonne.	Thermom. im Schatten.	Wind.	Witterung.
9 ¼	24,1	23,5	N. 1. 2.	heiter.
9 ½	24,5	24,3	N. 1. 2.	—
9 ¾	24,7	24,2	O. 1. 2.	—
10	25,0	24,5	O. 1. 2.	—
10 ¼	25,0	24,3	O. 1. 2.	—
10 ½	26,0	24,9	O. 1. 2.	—
10 ¾	26,0	25,5	SO. 1. 2.	—
11	25,0	24,6	O. 1. 2.	Wölkchen.
11 ¼	26,3	25,4	SO. 1. 2.	—
11 ¾	26,7	26,3	O. 1. 2.	—
1 ¼	25,9	25,8	NO. 1. 2.	Wolken.
1 ½	26,3	26,2	NO. 1. 2.	Wolken.
2	27,0	26,7	NO. 2.	windig.
2 ¼	27,8	26,9	NO. 1. 2.	die Sonne ist öfters davon bedeckt; ich wählte daher nur solche Zeitpunkte, wo sie rein schien.
2 ¾	27,3	26,4	NO. 1. 2.	
3 ¼	25,8	25,2	NO. 1. 2.	
3 ½	27,0	26,7	NO. 1. 2.	
4	25,6	24,9	NO. 1. 2.	
5	26,4	25,8	NO. 1. 2.	
Summe	562,9	549,6	: Zahl der Beob. 22.	
Mittel	25,58	24,98		

Unterschied 0,6 : beinahe ganz wie oben.

Bei dieser Gelegenheit machte ich auch die Bemerkung, daſs ein gutes, dem Sonnenschein blosgestelltes Thermometer in steter Bewegung ist. Das schwächeste Lüftchen, ein dünnes vor der Sonne wegstreichendes Wölkchen bewirkt ein Sinken von 1 bis 2 Graden.

* * *

Zweite Reihe von Beobachtungen:

gleichzeitiger Stand zweier Thermometer, im Sonnenschein und im Schatten, wenn ersteres mit einem Scalabret versehen ist.

7.) Aus dem bisherigen erhellt, daſs man ein von seinem Scalabretchen entblöſstes Thermometer ohne Anstand dem un-

mittelbaren Sonnenschein aussetzen darf, um die freie Tageswärme zu erhalten, indem das Resultat selten um einen Grad mehr beträgt, als was das Thermometer im Schatten zeigt, wenigstens in einem solchen Schatten, der nur von schmalen Gegenständen herrührt, wie es seyn soll, wenn man nicht etwas ganz anderes erhalten will, als was man sucht. Viel grösser fallen die Unterschiede aus, wenn das Thermometer im Sonnenschein auf einem Bretchen, wie gewöhnlich haftet, weil die Wärme des Bretchens auf das Quecksilber des Thermometers einen merklichen Einfluss hat. Diesen Unterschied genauer zu bestimmen, wählte ich ein Thermometer mit einem hölzernen Bretchen, das zwar rings um die Thermometerkugel durchbrochen, aber rückwärts in einer Entfernung von einem halben Zoll geschlossen war, wodurch das Thermometer auf Reisen vor Unfällen geschützt wird. Dieses nun wurde dem freien Sonnenschein ausgesetzt; das Thermometer im schmalen Schatten war dasselbe wie bisher; die Lage gegen Mittag ausser dem Fenster wie oben.

Den 22. July 1811.

Stund.	*Thermom. in der Sonne.*	*Thermom. im Schatten.*	*Wind.*	*Witterung.*
10	26,7	21,1	NO. 1. 2.	schön.
11	28,0	21,1	NO. 1. 2.	schön.
12	26,7	22,1	NW. 1. 2.	schwacher Sonnenschein.
* 5	20,7	20,1	NW. 1. 2.	trüb.
		23. July.		
8 ½	21,5	18,0	N. 1.	schön.
9 ½	27,5	20,4	N. 1.	heiter.
10	27,5	21,4	NW. 1.	—
11	29,2	25,8	NW. 1.	—
12	30.6	24,0	NW. 1.	—
2 ¾	28,0	22,1	NW. 1.	schön. Wolken.
3	34,9	26,3	N. 1.	schön.
4	34,0	24,7	NNO. 1.	—

Den 24. July 1811.

Stund.	Thermom. in der Sonne.	Thermom. im Schatten.	Wind.	Witterung.
8 ¼	26,0	18,4	NO. 1.	heiter.
9 ¾	30,0	22,6	NW. 1.	schön, schwache Sonn.
10 ¼	28,6	22,4	NO. 1. 2.	eben so.
* 12	22,1	21,0	SW. 1. 2.	trüb.
1 ¾	35,4	25,1	N. 1.	reine Sonne.
* 5 ½	24,6	23,0	NW. 1.	Wolken vor der Sonne.

25. July.

8 ¼	22,0	18,2	NW. 1.	heiter.
9	25,7	21,4	NW. 1. 2.	—
10	26,2	22,0	NW. 1. 2.	schön.
11	28,8	22,7	NW. 1. 2.	—
12	29,3	24,1	NW. 1. 2.	—
Summe	633,8	506,0	Zahl der Beob. 23.	
Mittel	27,56	22,0	Unterschied 5,56 Grad.	

Mit Hinweglassung der drei bezeichneten Beobachtungen.

Mittel	28,52	22,095	Unterschied 6,225 Gr.

Der Unterschied würde noch viel gröfser gewesen seyn, wenn die Thermometerkugel unmittelbar auf Holz aufgelegen wäre.

8.) Ferner machte ich die Vergleichung zwischen einem Thermometer mit der auf Glas geätzten und einem mit messingener Scala, welche rings um die Kugel einen geräumigen, ovalen Ausschnitt hatte. Beide standen ganz im Freien unbedeckt im Sonnenschein. Mit Hinweglassung aller Umstände setze ich blos die Grade gleichzeitiger Beobachtungen her.

Thermom. mit Glasscale.	*Thermom. mit Messing. Scale.*	*einzelne Unterschiede.*
22,7	23,4	0,7
23,8	24,2	0,4
24,0	24,3	0,3
24,1	24,5	0,4
24,5	25,0	0,5
24,7	25,0	0,3
25,0	25,2	0,2
26,0	26,1	0,1
26,0	26,3	0,3
26,3	26,5	0,2
26,7	27,5	0,8
25,9	26,5	0,6
27,0	27,4	0,4
27,8	28,2	0,4
27,3	27,9	0,6
25,8	26,1	0,3
27,0	27,2	0,2
25,6	26,0	0,4
26,4	27,0	0,6
Summe 486,6	494,3	Zahl der Beob. 19.
Mittel 25,61	26,01	0,4
Unterschied 0,4		

Diesen, übrigens geringen, Unterschied verursachte ohne Zweifel das mehr erwärmte Messing, und das minder durchsichtige Glas.

9.) Endlich wollte ich auch noch erfahren, welchen Einfluſs ein geringer Unterschied in der Lage der Thermometer und in der Beschattung auf den Stand derselben habe. In dieser Absicht stellte ich ein Thermometer gegen Osten ausser das Fenster, und schützte es durch ein 14 Zoll breites Brett vor der vormittägigen Sonne; Nachmittag hatte es den Schatten des

Gebäudes: das zweite Thermometer hieng ausser einem Fenster desselben Zimmers gegen Süden in einem nur vier Zoll breiten Schatten. Die gleichzeitigen Beobachtungen, welche hier folgen, wurden alle vom 16. bis 26. July gemacht, und zwar nur in solchen Stunden wo wir guten Sonnenschein hatten.

Thermom. gegen Ost.	*Thermom. gegen Süd.*	*Thermom. gegen Ost.*	*Thermom. gegen Süd.*
24,3	21,4	28.3	27,2
25,0	23,2	28,4	27,3
24,7	25,9	29,5	28,4
26,2	25,6	21,3	18,0
25,4	21,6	22,4	20,6
26,7	26,0	25,5	18,6
24,1	22,7	25,2	22,6
21,9	20,8	21,8	21,0
24,5	22,9	21,6	18,2
25,7	24,2	22,2	21,6
26,6	22,7	22,3	22,0
26,7	25,8	23,1	22,7
26,2	24,0	23,3	24,1
25,6	24,6	22,8	23,0
27,9	26,6	25,7	23,0
25,2	22,8	22,5	20,0
27,7	26,8	22,0	22,6
29,0	26,8	25,7	25,9
29,3	26,7	25.6	24,4
27,8	25,9	24,6	25,4
27,7	22,6	24,3	24,8
27,6	26,6		

Mittel aus 45 Beobachtungen:

Ost 24,97 Süd 23,48

Unterschied 1,49 oder nächstens anderthalb Grad Reaum.

Die Ursache, warum das gegen Osten gerichtete Thermometer immer etwas höher stand, als das südliche, ist Vormittags: der breitere Schatten, die Wärme des Bretes oder Ladens, und der dadurch in etwas gehemmte Luftzug; Nachmittags aber, wie ich glaube, die von den entfernten Gebäuden reflectirte Wärme und Beleuchtung: Ueberhaupt sieht man hieraus wieder, wie sehr der Gang unserer Thermometer von kleinen Nebenumständen abhängt, welche es gar sehr erschweren, die wahre Temperatur der freien Luft, vorzüglich in Städten, zu erhalten.

10.) Der um die Meteorologie bestens verdiente Pfarrer von Montmorenci M. Cotte machte 1802. vom 5. bis 9. Aug. ähnliche Beobachtungen mit sechs verschiedenen Thermometern, wovon drei mit Quecksilber, und drei mit Weingeist gefüllt waren. (*Journal de Physique Tome LV. pag.* 183 — 188). Hier nur etwas vom Gange der zwei Quecksilber-Thermometer, wovon *A* gegen Norden im Schatten hieng, *B* in einem Garten frei der Sonne ausgesetzt war. Aus welcher Materie die Scale bei *B* bestand, ob die Thermometerkugel auf der Scale anflag, oder frei schwebte, wie weit das Thermometer von der hölzernen Stange, an der es hieng, entfernt war, u. dergl. wird nicht angegeben, wiewohl alles dieses auf den Gang desselben Einfluß hat. Von 5 U. frühe bis 10 U. Abends wurde der Thermometerstand stündlich aufgezeichnet; hieraus ergaben sich folgende Maxima und Media für jeden Tag:

Die Maxima:		Die Media:	
Thermom. in der Sonne.	*Thermom. im Schatten.*	*Sonne.*	*Schatten.*
52,5	25,4	30,55	22,50
55,0	26,4	30,76	22,77
55,7	26,0	28,28	21,54
54,4	27,3	29,33	23,23
55,5	27,6	31,64	24,02
Mittel 54,62	26,54	30,11	22,69

Untersch. beider 8,08 Grad Reaum. 7,42

Dieser beträchtliche Unterschied rührt ohne Zweifel von mehreren Nebenumständen her, wovon ich bisher Meldung gemacht habe, und weder das eine noch das andere Thermometer zeigte die eigentliche Lufttemperatur an, was sich schon daraus schliefsen läfst, dafs das Thermometer in der Sonne sein Maximum immer um eine bis zwei Stunden früher erreichte, als jenes im Schatten; weswegen auch die Folgerungen, welche Hr. Cotte daraus zieht, nicht so ganz unbedingt richtig sind. Die irrige Meinung, dafs ein von der Sonne bestrahltes Thermometer beträchtlich höher stehen müsse, als ein anderes im Schatten, herrscht noch sehr allgemein selbst bei manchen Naturforschern. Der falsche Begriff von der Sonnenhitze liegt hier zum Grunde, und schlecht angestellte Beobachtungen dienen zum Belege und zur Stütze des Irrthums.

11.) In den zu wenig benutzten Ephemeriden der meteorologischen Gesellschaft von Mannheim kommen von 1781 bis 1786 fortlaufende Beobachtungen über den mittägigen Stand der der Sonne ausgesetzten Thermometers zu Mannheim vor. Dieser Gedanke des gelehrten Hrn. Hemmer war sehr gut; nur ist zu bedauern, dafs das zum Vergleich dienende Thermometer im Schatten um 35 Fufs tiefer lag, und auch viel eingeschränkter war, als das in der Sonne. Aus fünfjährigen Beobachtungen von 1781 bis 1785 erhalte ich mittlere Differenz beider Thermometer für die Sommermonate (May bis October) 4,35 Grad Reaum.; dieser Unterschied war Hrn. Hemmer viel zu gering, was er zum Theil billig aus der hohen Lage des einen Thermometers herleitete; denn, setzt er hinzu, ein nahe an der Erdfläche der Sonne blosgestelltes Thermometer stand gar oft um 12 bis 15 Gr. höher, als jenes auf der Zinne des Observationsthurmes. (*Ephem. met.* 1781. *pag.* 133).

12.) Aus dem bisher gesagten folgt:

a.) dafs es äusserst schwer halte, die eigentliche Temperatur der Luftschichte, in der wir uns befinden, mithin auch die wahre Temperatur unseres Klima anzugeben, und dafs nur wenige Beobachter für ihr Thermometer die beste Lage wählen können, vorzüglich in Städten eine für die Meteorologie sehr unangenehme Bemerkung. Die Barometerbeobachtungen verlie-

ren an Werth wegen der Disharmonie der einzelnen Instrumente, indem es äusserst schwer hält, zwei genau zusammenstimmende zu verfertigen. Bei den Thermometern geht dieſs viel leichter an; allein die mindeste Aenderung im Local wirkt auf ihren Gang, und macht die Vergleichung entlegener Beobachtungen unsicher. Mit den Hygrometern sind wir noch schlimmer daran.

b.) Für Thermometer, welche zu Beobachtungen im Freien bestimmt sind, soll das Scalabret entweder ganz beseitiget, oder soviel möglich, unschädlich gemacht werden, indem man es durchbricht, und vorzüglich mit der Kugel ausser aller Verbindung setzt. Thermometer mit eingeätzten Graden ohne Bret haben vor andern den Vorzug; dann muſs freilich die Thermometerröhre von merklich dickem Glas seyn, damit es auch die Zahlen faſst.

c.) Ein so bestelltes Thermometer wird im Sonnenschein nicht merklich höher stehen, als im benachbarten, von einem schmalen Körper geworfenen Schatten. Da übrigens ein der Sonne bloſs gestellter Thermometer immer wechselt, und so zu sagen gleich einem sehr empfindlichen Barometer oscillirt, so halte ich's für besser, die Lufttemperatur nach obiger Methode in einem schmalen Schatten, als in ganz freiem Sonnenschein zu beobachten.

d.) Die gegenseitige Uebereinstimmung oder Abweichung zweier Thermometer kann man nur in einem geräumigen Wasserbecken mit Zuverlässigkeit bestimmen. In der Luft, selbst in einem geschlossenen Zimmer, ergeben sich gar leicht kleine Unterschiede, vorzüglich bei Tage.

e.) Thermometerscalen von starkem Spiegelglas sind hölzernen, messingenen, oder elfenbeinernen weit vorzuziehen. Die Abtheilung trage man anfänglich auf ein Kartenblatt, hefte sie rückwärts auf die Glasschiene und trage dann die Theilung auf Glas mit Diamant, oder mit der Radiernadel auf den Aetzgrund, wenn man sich der Flufsspathsäure bedienen will. Uebrigens muſs auch hier eine Glasscala rings um die Thermometerkugel durchbrochen seyn, was der Glasschneider ohne Mühe leistet.

f.) Bei Bekanntmachung der Thermometerbeobachtungen muſs man sowohl von der Beschaffenheit des Instrumentes, als von allen Nebenumständen der Lage und des Locals gewissen-

hafte Auskunft geben. Nur in dieser Voraussetzung erhalten die Beobachtungen einen reellen Werth.

g.) Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die hohen Thermometerstände, welche wir hier und dort in Zeitungen lesen, von der Beschaffenheit und der Lage der Thermometer herrühren. Freilich ergiebt sich zuweilen in nördlichen Gegenden eine Wärme, welche selbst jener der heissen Erdgürtel gleichkömmt; wie man aus den Ephemeriden der meteorologischen Gesellschaft von Mannheim ersieht; und wie Hr. v. Humboldt in seinem Essai sur la Geographie des Plantes aus Erfahrung erinnert. Allein so lang man nicht über alle Nebenumstände bei Thermometerbeobachtungen Rechenschaft giebt, so halte ich mich noch immer berechtiget, an der Richtigkeit solcher Angaben zu zweifeln. Hr. v. Humboldt versichert a. a. O., dafs das Thermometer 0° bis 10° Breite diefs und jenseits des Aequators in den Ebenen nicht über 38,4 steigt, und diefs im Schatten. —

* * *

13.) Da ich in gegenwärtigem Journal von meinen monatlichen Beobachtungen ohnehin einen Auszug liefere, so wird zu seiner Zeit über das Eigenthümliche der diefsjährigen Sommerwitterung nähere Nachricht gegeben werden, und ich theile hier nur einige Bemerkungen über die Temperatur der zweiten Hälfte des Monats July mit. In dieser Absicht pflegt man a) entweder den höchsten Thermometerstand eines jeden Tages, oder b) die Summe aller an einem Tage aufgezeichneten Grade, oder endlich c) die tägliche mittlere Wärme aus der durch die Zahl der Beobachtungen getheilten Summe auszusetzen. Das tägliche Maximum, als ein einzelnes Datum, giebt nur über die Wärme eines gewissen Augenblickes, nicht aber über jene des ganzen Tages Auskunft, und ist daher das Unvollkommenste, was wir liefern können. Etwas besseres erhält man aus der Summe aller Grade; allein dabei ist es schlechterdings nothwendig, den Thermometerstand täglich *gleichoft* und an *denselben Stunden* zu beobachten; auch darf man sich nicht mit drei Beobachtungen begnügen, sondern sie sollen den ganzen Tag regelmäfsig von zwei zu zwei Stunden fortlaufen. Da nun dieses sehr schwer hält, und diefs für manchen Beobachter beinahe unmöglich wird, so thut man am besten, für jeden Tag das

arithmetische Mittel zu suchen, wie ich's in meinen Auszügen zu machen pflege.

Was ich nach diesen drei Methoden vom 13. July, wo eigentlich die Sommerhitze beträchtlich wurde, bis auf den 4ten August, wo sie sich brach, erhalten habe, zeigt folgende Tabelle. Die Spalte *A* enthält das nachmittägige Maximum eines jeden Tages: *B.* Die Summe der Thermometergrade von 9 U. frühe bis 7 U. Abends, also die Summe von sechs Beobachtungen: *C.* das arithmetische Mittel aus zehn bis eilf Beobachtungen des ganzen Tages, oder binnen 24 Stunden: alles nach Reaumur's Scala.

July 1811.

Tag.	*A.*	*B.*	*C.*	*Tag.*	*A.*	*B.*	*C.*
13.	22,0	118,6	17,2	23.	22,8	125,5	18,0
14.	21,7	117,5	17,2	24.	24,2	131,3	19,5
15.	25,5	136,9	19,6	25.	23,7	131,1	18,9
16.	25,4	139,2	20,4	26.	24,6	135,0	19,3
17.	25,7	137,2	20,8	27.	22,6	122,2	18,1
18.	26,6	147,8	21,5	28.	22,6	122,3	16,4
19.	29,0	153,3	22,6	29.	24,7	134,9	18,6
20.	29,5	162,9	23,4	30.	27,0	140,6	18,5
21.	20,6	111,1	17,4	31.	26,5	143,9	20,0
22.	22,7	124,1	18,2				

August.

1.	26,0	146,5	20,8	3.	23,5	127,8	19,3
2.	25,3	134,9	19,5	4.	22,7	120,9	18,3

Mittlere Wärme dieser 23 Tage = 19,3.

Die wärmsten Tage waren also

nach A: der 20. 19. 30. 18. 31. July und der 1. August:

nach B: der 20. 19. 18. 31. 30. July: der 1. Aug. kömmt vor den 31. July

nach C: der 20. 19. 18. 17. 16. July: der 1. Aug. kömmt dem 17. July gleich.

Zu den Beobachtungen diente das gegen Osten im Schatten hangende Thermometer, welches bei Tage, wenn die Sonne scheint, besonders in den Vormittagsstunden, die Temperatur immer etwas zu hoch angiebt.

14.) Ungeachtet dieser anhaltenden Wärme fällt das Mittel für den ganzen Monat July doch nur zu 17,6 aus, weil die ersten zwölf Tage sehr gemäfsiget waren. Aus der Vergleichung mit anderen Jahren ergiebt sich folgendes: a) Ausgezeichnet warme Tage:

1782.	den 27. July = 29 Gr.	1804.	den 19. July = 26 Gr.
1797.	— 31. July = 27 —	1807.	— 26. July = 25 —
1800.	— 16. Aug. = 27 —	1808.	— 14. July = 27 —
1802.	— 23. Aug. = 28 —	1808.	— 23. July = 27,5

Ausgezeichnet warmer July, nach der mittleren Temperatur des ganzen Monats.

1778.	= 19,1.	1794.	= 18,7.
1782.	= 17,9.	1797.	= 17,5.
1783.	= 17,6.	1803.	= 17,6.
1788.	= 17,5.	1807.	= 18,8.
1793.	= 17,4.	1808.	= 17,5.

Mittlere Temperatur des July aus vier und dreissig unmittelbar vorhergehenden Jahren berechnet = 16,1 Gr.

Kältester July 1786; das Mittel 13,5.
Wärmster July 1778; das Mittel 19,1.

15.) Warum die heuerige Wärme für die Vegetation so üble Folgen hatte, kömmt vom Mangel an Regen und an nächtlichem Thaue her; dieses trug vermuthlich so viel bei als jenes. Das Hygrometer zeigte auch zu Nachts immer auf beträchtliche Trockenheit.

Druckfehler.

Seite 425.	Zeile 2	lies schmeichelhaft,	statt schmeicheshaft.
— 431.	— 29	— Metall	st. Metallt.
— 437.	— 24	— *Winterl'n*	st. *Wintrel'n.*
— 443.	— 2	— ich gos.	st. gos ich.
— 449.	— 14	— *unserer*	st. *unse.*
— 450.	— 21	— *Salzen*	st. *Salezn.*
— 470.	— 14	— Kohle	st. Lohle.
— 504.	Titel	— *über salpeters.*	st. *salpeters. Salz.*

Auszug
des
meteorologischen Tagebuchs
zu
St. Emmeran in Regensburg,
von
Prof. Heinrich.

Januar, 1811.

Vorbericht.

Hiemit beginnt ein neuer Jahrgang unserer Wetterbeobachtungen, welche ich 1808 für das Journal von Gehlen zu liefern anfieng. Da es uns an einer der Meteorologie ausschliefslich gewidmeten Zeitschrift fehlt, so dürfte ein chemisch-physisches Journal am besten dazu geeignet seyn, die Geschichte der im grofsen Laboratorium der Natur vor sich gehenden Processe mitzutheilen. In Rücksicht der Werkzeuge und der Methode zu beobachten, beliebe man den Vorbericht zu 1808 und 1809 nachzusehen.

Unser meteorologisches Tagebuch fängt mit dem Monat May 1771 an, und dauert bis auf diese Stunde ununterbrochen fort. Eben da ich dieses schreibe, schliefst sich der viersigste Jahrgang. Eine schöne Reihe von Beobachtungen, und ein reicher Vorrath von Materialien zu einem künftigen Gebäude der Witterungskunde! Wird wohl der Baumeister dazu schon leben? Er mag es immer, allein so lang die ausführlichen Beobachtungen nicht durch den Druck bekannt werden, wird er sie nicht benützen können. Mein Wunsch ist's daher, ein Mittel ausfindig zu machen, um das ganze Tagebuch vollständig und unabgekürzt noch bei meinen Lebzeiten abgedruckt zu sehen. Hinterlassene Handschriften werden leicht zerstreut, oder bleiben, wenn man sie bei einer gelehrten Gesellschaft hinterlegt, unbenutzt liegen. Sollte sich hiezu ein Verleger finden, so würde ich mir's zur Pflicht machen, ihn nach Kräften zu unterstützen, und für einen bestimmten Absatz zu sorgen. Nach einem ohngefähren Ueberschlag würde das ganze Werk auf fünf Quartbände anwachsen, jedes Decennium zu einem Band gerechnet, was bei einer geschickten Benutzung des Raumes möglich wäre. Vielleicht kann ich hierüber bald nähere Auskunft geben.

Regensburg, den 3. May 1811.

P. H.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	5 F.	27″ 1‴,91	10 A.	26″ 11‴, 95	27″ 0‴, 91
2.	5. 11 F.	26 11, 31	11 A.	26 10, 70	26 1[illegible], 12
3.	4 F. 10 A.	26 10, 35	2. 4. A.	26 7, 43	26 9, 41
4.	10 ½ A.	27 0, 51	5 F.	26 11, 41	27 0, 05
5.	5 ½ F.	27 0, 14	5 A.	26 10, 25	26 10, 98
6.	10 ½ A.	26 10, 13	4 A.	26 8, 26	26 9, 65
7.	9 A.	27 0, 07	5 F.	26 10, 88	26 11, 57
8.	11 A.	27 0, 53	6 F.	26 11, 70	27 0, 02
9.	11 A.	27 2, 01	5 F.	27 0, 91	27 1, 37
10.	11 F.	27 2, 81	6 F.	27 2, 32	27 2, 64
11.	11 F.	27 3, 02	5 F.	27 2, 68	27 2, 83
12.	9 F.	27 2, 73	10 A.	27 1, 70	27 2, 09
13.	10 F. A.	27 2, 02	5 F.	27 1, 62	27 1, 90
14.	9 F.	27 2, 20	10 ½ A.	27 1, 65	27 1, 88
15.	5 F.	27 1, 05	10 ¾ A.	26 10, 95	27 0, 12
16.	9 ½ A.	27 1, 89	5 F.	26 11, 82	27 0, 78
17.	9 F.	27 3, 48	11 A.	27 1, 65	27 2, 79
18.	5 F.	27 0, 27	10 ¼ A.	26 7, 43	26 9, 98
19.	9 A.	27 5, 10	5 F.	26 11, 59	27 2, 49
20.	11 F.	27 6, 45	10 A.	27 5, 58	27 5, 99
21.	3 F.	27 4, 71	10 A.	27 3, 03	27 3, 61
22.	10 F.	27 3, 80	3 ½ F.	27 3, 19	27 3, 51
23.	11 F.	27 3, 39	5 ¾ A.	27 3, 39	27 3, 62
24.	10 ¼ A.	27 4, 79	4 ½ F.	27 3, 53	27 4, 01
25.	11 F.	27 4, 70	7 F.	27 4, 42	27 4, 52
26.	5 F.	27 4, 23	11 A.	27 1, 54	27 3, 10
27.	5 F.	27 0, 17	11 ½ A.	26 7, 86	26 9, 72
28.	9 A.	26 9, 45	5 ½ F.	26 7, 37	26 8, 45
29.	11 A.	26 10, 29	3 A.	26 8, 63	26 9, 29
30.	5. 7. A.	26 11, 47	6 F.	26 10, 88	26 11, 17
31.	4 F.	26 10, 91	9 ¼ A.	26 9, 34	26 9, 95
Im ganz. Mon.	den 20ten	27 6, 45	d. 28sten	26 7, 37	27 0, 89

Winde.		*Thermometer.*			*Hygrometer.*		
Vorm.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
NO.	NO.	— 6,0	— 9,0	— 7,70	660	646	652,6
NO.	SO.	— 5,3	— 7,6	— 6,68	649	635	641,9
NO.	NW.	— 4,2	— 8,0	— 6,21	644	565	616,3
W.	NO.	— 4,7	— 9,3	— 7,43	615	567	597,7
NO.	NO.	— 6,4	— 9,5	— 8,23	631	607	618,8
NO.	NO.	— 3,0	— 6,3	— 4,23	635	619	626,0
NO.	NO.	— 5,8	— 11,1	— 8,28	673	617	650,0
NO.	NO.	— 6,4	— 11,2	— 8,63	670	636	656,0
NO.	NO.	— 3,0	— 10,9	— 8,00	644	594	613,3
O.	O.	— 4,3	— 8,9	— 6,24	540	515	524,9
SO.	SO.	— 3,9	— 5,8	— 5,00	530	454	500,0
O.	SO.	— 4,5	— 8,8	— 6,64	550	480	510,6
SO.	OSO.	— 1,9	— 8,9	— 4,57	564	501	535,0
SO.	OSO.	— 0,4	— 5,0	— 3,00	621	544	580,7
O.	ONO.	— 0,1	— 4,2	— 1,70	568	523	549,6
WSW.	WNW.	+ 3,3	— 2,4	+ 0,56	623	485	548,9
NW.	OSO.	— 2,0	— 5,7	— 4,05	543	498	517,0
SO.	OSO.	+ 0,8	— 2,2	— 0,29	518	416	474,5
NW.	NW.	+ 2,9	— 1,3	+ 0,74	647	591	615,6
NW.	NO.	+ 0,8	— 6,0	— 2,70	644	496	579,0
NW.	NW.	— 1,3	— 8,4	— 5,40	676	540	606,3
O.	O.	— 3,1	— 10,7	— 7,22	639	526	581,0
NW.	NW.	— 2,9	— 10,5	— 7,30	630	535	575,3
NW.	O.	— 5,7	— 12,5	— 8,60	623	550	580,7
N.	NO.	— 4,4	— 10,6	— 7,60	663	563	619,3
N.	SO. W.	— 6,5	— 12,3	— 9,96	643	581	615,3
O.	O.	— 5,4	— 14,4	— 8,18	630	571	601,0
O. W.	NW.	+ 0,6	— 4,3	— 1,91	660	506	597,0
O.	OSO.	— 0,4	— 5,5	— 2,40	599	439	546,8
NO.	OSO.	+ 3,6	— 3,0	— 0,32	580	415	489,8
O.	O.	— 0,3	— 5,9	— 3,85	628	515	573,0
—	—	+ 3,3	— 14,4	— 5,22	676	415	580,5

Monats-Tag.	Barometer.											
	Stunde.		Maximum.			Stunde.		Minimum.			Mittel.	
1.	9 ¼	A.	26″	11‴,	36	4 ¼	F.	26″	5‴,	17	26″	9‴,
2.	8	F.	27	0,	84	9 ¼	A.	26	11,	59	27	0,
3.	11 ¼	A.	27	0,	14	5. 8	F.	26	11,	39	26	11,
4.	11	A.	27	2,	87	5 ½	F.	27	0,	57	27	1,
5.	9	F.	27	3,	30	11	A.	27	2,	73	27	3,
6.	5. 7.	F.	27	2,	15	11	A.	27	0,	73	27	1,
7.	10	A.	27	1,	75	6	F.	27	0,	75	27	1,
8.	9. 11	F.	27	2,	75	11	A.	27	1,	25	27	2,
9.	4	F.	27	1,	07	8	A.	26	10,	83	26	11,
10.	9. 11	A.	27	0,	73	5 ¾	F.	26	11,	20	27	0,
11.	3	F.	27	0,	58	10 ½	A.	26	9,	27	26	10,
12.	3 ½	F.	26	9,	02	11	A.	26	4,	42	26	7,
13.	11	F.	26	6,	08	3 ½	F.	26	3,	45	26	5,
14.	10 ½	A.	26	6,	32	3 ¼	A.	26	4,	01	26	4,
15.	5. 7.	A.	26	9,	83	3	F.	26	7,	45	26	9,
16.	10 ¾	A.	26	7,	92	1	A.	26	3,	63	26	5,
17.	11 ¼	A.	27	3,	92	5	F.	26	11,	97	27	2,
18.	11	F.	27	5,	64	5 ¾	F.	27	4,	74	27	5,
19.	4	F.	27	4,	96	10 ½	A.	27	1,	62	27	3,
20.	4	F.	27	0,	97	9. 11	A.	27	0,	10	27	0,
21.	5. 7.	F.	26	11,	67	11	A.	26	9,	23	26	10,
22.	4	F.	26	8,	55	2	A.	26	7,	77	26	8,
23.	10	F.	26	7,	89	2	A.	26	7,	18	26	7,
24.	10	F.	26	8,	54	10	A.	26	7,	35	26	7,
25.	9	A.	26	9,	17	5	F.	26	7,	07	26	8,
26.	8. 10	F.	26	9,	99	10	A.	26	8,	99	26	9,
27.	11 ¼	A.	26	10,	12	5	F.	26	8,	67	26	9,
28.	11	F.	27	1,	31	4 1/2 F. 11 1/4	A.	27	0,	07	27	0,
Im ganz. Mon.	den 18ten		27	5,	64	d. 13ten		26	3,	45	26	10,

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

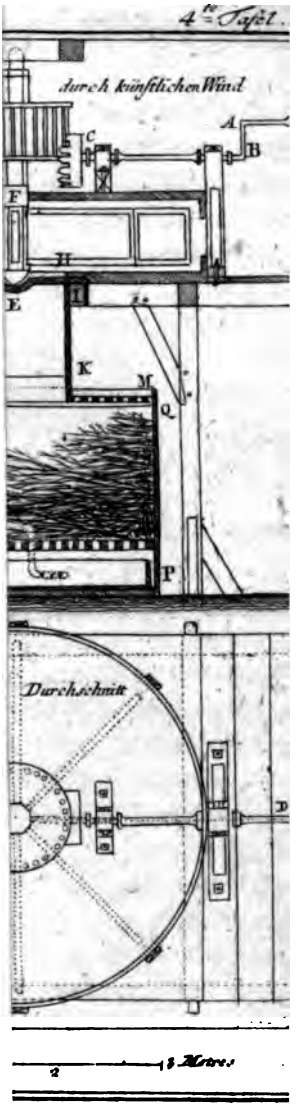
Regensburg.

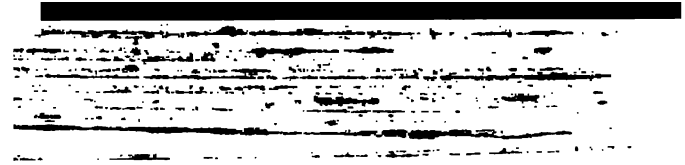
Februar, 1811.

Monats-Tag.	Barometer.									
	Stunde.	Maximum.			Stunde.	Minimum.			Medium.	
1.	9 ¼ A.	26″	11‴,	36	4 ¼ F.	26″	9‴,	17	26″	9‴, 92
2.	8 F.	27	0,	84	9 ¼ A.	26	11,	59	27	0, 17
3.	11 ½ A.	27	0,	14	5. 8 F.	26	11,	39	26	11, 65
4.	11 A.	27	2,	87	5 ½ F.	27	0,	57	27	1, 75
5.	9 F.	27	3,	30	11 A.	27	2,	73	27	3, 01
6.	5. 7. F.	27	2,	15	11 A.	27	0,	73	27	1, 40
7.	10 A.	27	1,	75	6 F.	27	0,	75	27	1, 15
8.	9. 11 F.	27	2,	75	11 A.	27	1,	25	27	2, 05
9.	4 F.	27	1,	07	8 A.	26	10,	83	26	11, 84
10.	9. 11 A.	27	0,	73	5 ¾ F.	26	11,	29	27	0, 18
11.	3 F.	27	0,	58	10 ½ A.	26	9,	27	26	10, 94
12.	3 ¼ F.	26	9,	02	11 A.	26	4,	42	26	7, 27
13.	11 F.	26	6,	08	3 ½ F.	26	3,	45	26	5, 0:
14.	10 ½ A.	26	6,	32	3 ¼ A.	26	4,	01	26	4, 86
15.	5. 7. A.	26	9,	83	3 F.	26	7,	45	26	9, 18
16.	10 ¾ A.	26	7,	92	1 A.	26	3,	63	26	5, 42
17.	11 ¼ A.	27	3,	92	5 F.	26	11,	97	27	2, 31
18.	11 F.	27	5,	64	5 ¾ F.	27	4,	74	27	5, 34
19.	4 F.	27	4,	96	10 ½ A.	27	1,	62	27	3, 19
20.	4 F.	27	0,	97	9. 11 A.	27	0,	10	27	0, 46
21.	5. 7. F.	26	11,	67	11 A.	26	9,	23	26	10, 58
22.	4 F.	26	8,	55	2 A.	26	7,	77	26	8, 02
23.	10 F.	26	7,	89	2 A.	26	7,	18	26	7, 56
24.	10 F.	26	8,	54	10 A.	26	7,	35	26	7, 94
25.	9 A.	26	9,	17	5 F.	26	7,	07	26	8, 26
26.	8. 10 F.	26	9,	99	10 A.	26	8,	99	26	9, 56
27.	11 ¼ A.	26	10,	12	5 F.	26	8,	67	26	9, 49
28.	11 F.	27	1,	31	4 1/2 F. 11 1/4 A.	27	0,	07	27	0, 77
Im ganz. Mon.	den 18ten	27	5,	64	d. 13ten	26	3,	45	26	10, 183

Winde.		Thermometer.			Hygrometer.		
Vorm.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
ONO.	ONO.	+ 0,6	— 7,3	— 2,71	643	534	598,4
O.	O. NO.	4,1	— 2,3	+ 0,70	660	520	598,5
O.	O. W.	2,0	— 4,2	— 1,03	565	382	473,8
N.	NNO.	2,7	— 3,9	— 0,82	594	417	512,0
NO.	ONO.	2,9	— 2,2	— 0,05	597	431	518,1
O.	ONO.	0,4	— 2,1	— 0,96	533	386	478,4
SO.	SO.	0,2	— 2,6	— 1,03	522	379	468,7
O.	O.	2,7	— 2,2	— 0,11	561	377	484,4
O.	OSO.	3,9	— 3,4	+ 0,59	522	375	456,4
W.	W. O.	6,3	+ 1,9	+ 3,67	465	298	436,0
OSO.	O.	5,2	+ 1,5	+ 3,34	420	205	302,1
W.	SW.	8,0	+ 4,0	+ 5,47	619	439	535,6
W.	W.	5,3	+ 1,7	+ 3,60	643	430	553,4
W.	W.	3,4	— 1,3	+ 1,04	632	556	594,1
NW.	W.	2,8	+ 0,1	+ 1,46	610	499	567,4
NO. SO.	O. W.	2,2	— 0,2	+ 0,83	555	442	479,6
NW.	N.	— 0,3	— 4,3	— 1,74	641	583	610,2
O.	O.	— 1,2	— 6,7	— 4,31	680	605	647,7
NO.	NO.	+ 1,3	— 8,8	— 4,15	695	622	666,0
NO.	NO.	1,8	— 6,4	— 2,76	690	625	661,1
N.	ONO.	2,5	— 7,8	— 2,39	667	575	635,1
N. NO.	ONO.	2,8	— 7,2	— 2,10	669	578	630,4
NO.	NO.	2,4	— 5,2	— 1,75	663	593	628,5
OSO.	O.	2,7	— 5,6	— 0,97	607	547	575,4
O. SO.	SSO.	1,3	— 4,9	— 2,76	535	447	493,5
SO.	OSO.	2,3	— 1,3	+ 0,67	502	416	456,3
O. W.	W. NW.	6,2	+ 1,5	+ 3,53	554	332	451,5
W.	W.	6,3	+ 1,2	+ 3,85	664	520	604,0
—	—	8,0	— 8,3	— 0,02	695	205	543,45

Monatstag.	Witterung.			Summarisi Uebersic der Witterung
	Vormittag.	*Nachmittag.*	*Nachts.*	
1.	Heiter.	Vermischt.	Trüb.	Heitere Tage
2.	Schön. Trüb.	Heiter.	Heiter.	Schöne Tage
3.	Nebel. Schön.	Heiter.	Heiter.	Vermischte Ta
4.	Nebel. Verm.	Schön. Heiter.	Nebel. Trüb.	Trübe Tage
5.	Schnee. Trüb.	Trüb.	Trüb.	Tage mit Schn
6.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Nebel.	Tage mit Reg
7.	Nebel. Trüb.	Trüb.	Trüb. Wind.	Tage mit Neb
8.	Trüb. Regen.	Trüb.	Nebel. Heiter.	Windige Tage
9.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Stürmische Tg
10.	Trüb. Nebel.	Trüb. Reg. Nebel.	Trüb.	Heitere N
11.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Wind. Reg. Verm.	Schöne N
12.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb Reg. Wind.	Verm. N
13.	Verm. Reg. Sturm.	Verm. Reg. Sturm.	Reg. Wind. Verm.	Trübe Näch
14.	Heiter. Wind.	Verm. Wd. Schnee	Trb. Wd. Schnee.	Nächte m. Sch
15.	Schne. Reg. Wind.	Trüb.	Trüb.	Nächte mit Re
16.	Trb. Schne. Wind.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Nächte mit N
17.	Wind. Schnee.	Trüb. Wind.	Heiter.	Windige Nä
18.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	
19.	Heiter.	Heiter.	Heiter. Wind.	Betrag der R und Schn
20.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	34 Linie
21.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	
22.	Heiter.	Vermischt.	Heiter.	Herrschende
23.	Heiter.	Heiter.	Schön.	NO. (
24.	Trüb.	Schön.	Heiter.	Zahl d. Beob
25.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb.	im ganz. Mo
26.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen.	
27.	Nebel. Regen.	Verm. Reg. Wind.	Trüb. Reg. Wind.	
28.	Trüb. Wind.	Trüb. Verm. Wind	Schön. Neb. Tr.	


4te Tafel.
durch künstlichen Wind
A
B
C
F
H
E
K
M
Q
P
Durchschnitt
D
2
1 Meter



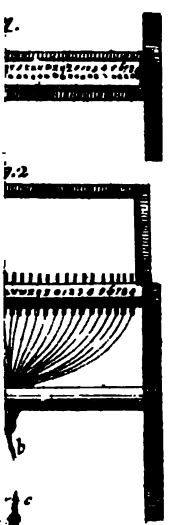
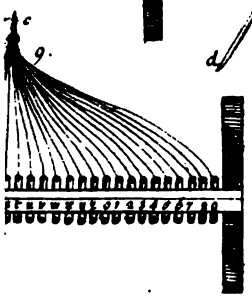


Fig. 4.

Fig. 7.



10.

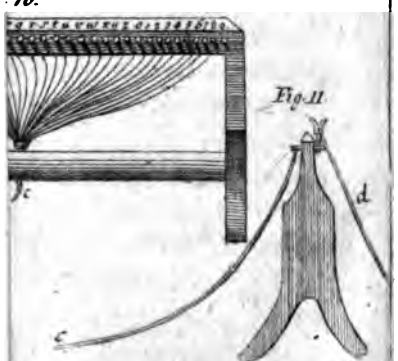
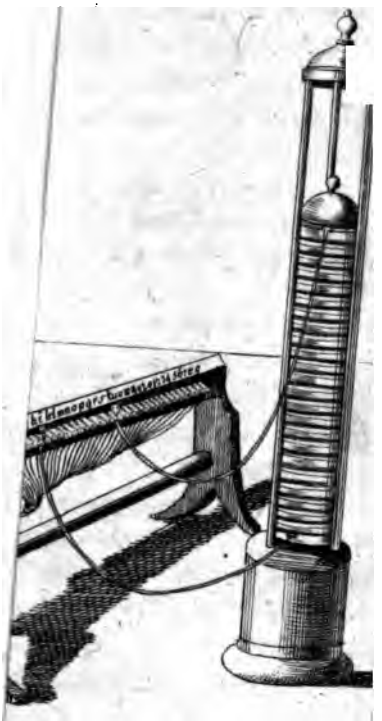
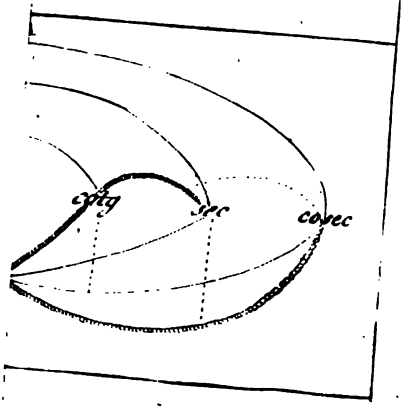


Fig. 11.




cotg
cosec

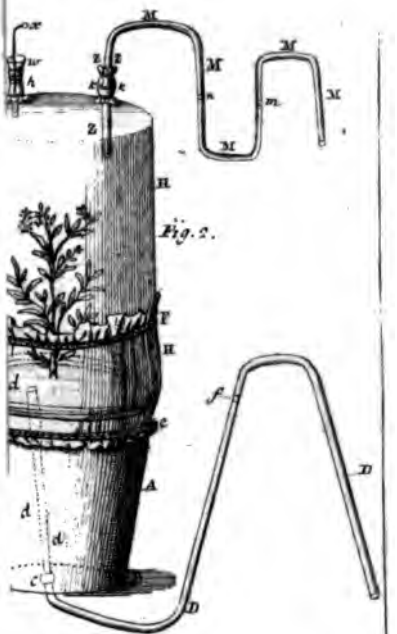


Fig. 2.

In der Verlagshandlung ist so eben erschienen und an alle Buchhändler versandt worden:

Spix, J., Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie nach ihrer Entwicklungsfolge von Aristoteles bis auf die gegenwärtige Zeit. gr. 8. 710 S. 3 thlr. 15 gr. oder 6 fl. 30 kr.

Ein Buch der Weisheit für vorlaute Systemschöpfer, erscheint endlich diefs längst erwartete, der naturwissenschaftlichen Literatur wesentlich nothwendige Werk, die Frucht gelehrter Reisen durch Deutschland, Frankreich, Italien u. s. w., eigner höchst interessanter Naturbeobachtungen und der Belesenheit eines *Haller's*, mit wahrhaft Hallerischem Scharfsinn vereinbart; ein Werk, welches, indem es die Mängel und Vorzüge *aller* bisherigen zoologischen Systeme enthüllt und die gesetzmäfsige Evolution dieser Wissenschaft im Einklang mit der welthistorischen Entwickelung des Menschengeistes überhaupt auffafst, *jetzt erst einen organischen Fortschritt* der Wissenschaft des Lebendigen, *ein harmonisches Vollenden* des grofsen Baues möglich macht.

Heinrich, Pl. die Phosphorescenz der Körper oder die im Dunkeln bemerkbaren Lichtphänomene der anorganischen Natur, durch eine Reihe eigener Erfahrungen geprüft und bestimmt. Erste Abhandlung von der durch Licht bewirkten Phosphorescenz der Körper. gr. 4. 148 S. 1 thlr. 3 gr. oder 1 fl. 54 kr.

Eine vollständige Uebersicht dieses interessanten Werkes war schon vorläufig dem 3 Hefte dieses Journals angehängt, und der Verleger bemerkt hier nur, dafs die 2te Abhandl. zur M. M., das ganze Werk aber bis zur O. M. 1812. sicher erscheinen wird.

Hoven, Dr. F. W. v., Versuch einer praktischen Fiberlehre. gr. 8. 2 Thlr. 6 gr. oder 3 fl. 30 kr.

Schreger, Dr. C. H. Th. d. j., kosmetisches Taschenbuch für Damen, zur gesundheitsgemäfsen Schönheitspflege ihres Körpers durchs ganze Leben, und in allen Lebensverhältnissen. Mit einem schönen Titelkupfer. 8. 1 Thlr. 4 gr. oder 1 fl. 48 kr.

Siebold, D. E. v., Lehrbuch der praktischen Entbindungskunde, zu seinen Vorlesungen für Aerzte, Wundärzte und Geburtshelfer. 2te vermehrte und verbess. Ausg. gr. 8. 2 Thlr. oder 3 fl.

Steinbuch, J. G. Beytrag zur Physiologie der Sinne. gr. 8. 1 Thlr. 12 gr. oder 2 fl. 12 kr.

Tiedemann, Dr. F. Anatomie und Naturgeschichte des Drachens. Mit 3 Kupfertaf. gr. 4. 1 Thlr. oder 1 fl. 48 kr.

Raumer, K. v., geognostische Fragmente. Mit einer Charte. gr. 8. 12 gr. oder 54 kr.

Poppe, Dr. J. H. M., Noth- und Hülfs-Lexikon zur Behütung des menschlichen Lebens vor allen erdenklichen Unglücksfällen und zur Rettung aus den Gefahren zu Lande und zu Wasser. 2 Bde. m. 9 Kupfertaf. gr. 8. 3 Thlr. oder 5 fl. 24 kr.

Inhaltsanzeige.

Seite

Berthollet's Bericht über *Gay-Lussac's* u. *Thenard's* neueste Schrift, *recherches physico-chimiques.* Mit Anmerk. des Herausgeb. 416

Nachtrag des Herausgeb. 424

Beiträge zur näheren Kenntnifs der kalischen sauerkleesauren Kupfersalze, des neutralen sauerkleesauren Kupfers, des neutralen und sauren sauerkleesauren Kali und des sauerkleesauren Kalks, von Apotheker *Vogel* zu Bayreuth. 435

Analyse eines glasigen manganoxydhaltigen Eisenoxyds vom Prof. *Bucholz.* 475

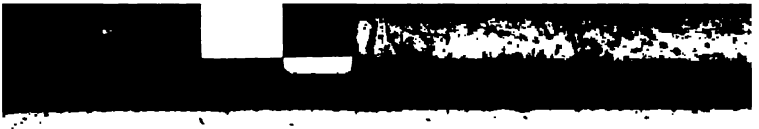
Abhandlung über Gewinnung des Zuckers im Grofsen aus Runkelrüben und einige Betrachtungen über ihren Anbau vom Hrn. *Barruel* und *Maxim. Isnard.* Uebersetzt vom *W. L. Bachmann*, Apothekergehülfen zu Nürnberg. 480

Berzelius über salpetersaure Salze im Brunnenwasser. Im Auszuge übers. von Dr. *Gehlen.* . . . 503

Anzeige einiger neuen von *Davy* angestellten Versuche. 507

Beilage.

Bemerkungen über Thermometer und Thermometerbeobachtung in Bezug auf die diefsjährige Sommerwärme vom Prof. *Heinrich* zu Regensburg. . 509

Auszug des meteorologischen Tagebuchs zu St. *Emmeran* in Regensburg, Januar, Februar, 1811.

(*am 24. Septemb. versandt*).